MOLL - JANSSONIUS

MIKROGRAPHIE DES HOLZES

FÜNFTER BAND

The D. H. Hill Library

North Carolina State College

SD527
J3J3
v. 5

NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY LIBRARIES

S01672848 -

The Chronica Botanica Co.
Book Department
WALTHAM, 54, MASSACHUSETTS, U. S. A.

123617

This book may be kept out TWO WEEKS ONLY, and is subject to a fine of FIVE CENTS a day thereafter. It is due on the day indicated below:

IL.187541
94C
V.5 of 7

50M—O48—Form 3

MIKROGRAPHIE DES HOLZES

DER

AUF JAVA VORKOMMENDEN BAUMARTEN.

MIKROGRAPHIE DES HOLZES

DER AUF JAVA VORKOMMENDEN BAUMARTEN,

IM AUFTRAGE DES KOLONIAL-MINISTERIUMS,

BEARBEITET VON

Dr. H. H. JANSSONIUS,

IM ANSCHLUSZ AN „ADDITAMENTA AD COGNITIONEM FLORAE ARBOREAE JAVANICAE, AUCTORIBUS S. H. KOORDERS ET TH. VALETON", (MEDEDEELINGEN UIT 'S LANDS PLANTENTUIN), PUBLIKATION DES DEPARTEMENTS FÜR LANDWIRTSCHAFT IN BUITENZORG.

FÜNFTER BAND.

Monochlamydeae I.

Mit Figuren im Texte.

BUCHHANDLUNG UND DRUCKEREI
VORMALS
E. J. BRILL. — LEIDEN
1934.

MONOCHLAMYDEAE.

Familie LXII.

NYCTAGINEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 114. de Bary. Vergl. Anat. 1877. 607 bis 613. Brandis. Indian trees. 1906. 517. Burgerstein. Anat. Unters. argentinischer Hölzer. Ann. d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. XXVI. 1912. 24 (*Bougainvillea stipitata* u. *B. praecox*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 196. Engler u. Prantl. III, Ib. 1889. 15. Finger. Anat. u. Entwicklungsgesch. von *Mirabilis Jalapa*. Diss. Bonn. 1873. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 549. Hérail. Tige des Dicotylédones. Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. II. 1885. 246. Houlbert. Le Bois secondaire des Apétales. Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. 75. Dasselbe als Diss. Paris. 1893. Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. XXXVI. 1876. 331. Petersen. Bidrag til Nyctaginéstaengelens Histiologi og Udviklingshistorie. Bot. Tidsskrift. 1879. 149. Radlkofer. Ein Beitrag zur africanischen Flora. Abh. von Naturw. Vereine zu Bremen. Bd. VIII. 1884. 438. Regnault. Rech. s. l. affinités etc. des Cyclospermées. Ann. d. Sc. nat. Série 4. T. XIV.

123617

D. H. HILL LIBRARY

1860. 144. Reiche. Chilenische Holzgewächse. Jahrb. wiss. Botanik. Bd. XXX. 1897. 88 (*Boldoa fragans*). Sargent. The Woods of the United States. 1885. 67 (*P. obtusata*). Schenck. Beitr. z. Anat. d. Lianen. 1893. 56. Schleiden. Bot. Notizen. Archiv f. Naturgeschichte. Jhrg. 5. Bd. I. 1839. 223. Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 207. Ungefähr dasselbe in Solereder. Syst. Anat. 1899. 730. Axenstructur. Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 36 oder S. 6 der Tabelle; die Angaben entlehnt an Moeller und Reiche. Unger. Bau u. Wachsthum d. Dicotyledonen-Stammes. 1840. 90.

Material. Vier Muster von 2 Species aus 1 Genus. In Koorders et Valeton, Flora arborea Javanica, Pars VII, 1900, S. 114 ausführlich beschrieben 3 Species aus demselben Genus. Von der nicht von mir untersuchten Species *Pisonia alba*, welche zwar von Koorders und Valeton ausführlich beschrieben ist, ist kein Holzmuster im Koordersschen Herbar vorhanden.

Untersucht wurden: 1. *Pisonia sylvestris*, 2. *P. excelsa*.

Mikrographie.

Topographie. Holz schwach gelblich bis schwach bräunlich oder etwas grau und die Grenze zwischen dem Baste und dem Holze gewöhnlich schwer zu sehen. Zuwachszonen fehlend. Stockwerkartiger Aufbau bei *Pisonia sylvestris* deutlich, bei *Pisonia excelsa* viel weniger deutlich und oft höchstens nur angedeutet. Die Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern, Ersatzfasern, Markstrahlen und die Elemente der später zu beschreibenden Phloemstränge und Phloemschichten wie Siebgefäße, Bastparenchymfasern, Bastparenchymersatzfasern (oft Raphiden enthaltend) und Markstrahlen deutlich etagenförmig angeordnet. Auf den radialen Seiten der Libriformfasern, an den Stellen den Grenzen der Stockwerke entsprechend, die Tüpfel zahlreicher als sonst. Bisweilen 2 Gefäßglieder zusammen einem Stockwerk entsprechend und ein Markstrahl sich über 2 oder 3 Stockwerke erstreckend. Die Stockwerke hoch 100 bis 200 μ. Gefäße sehr oft bis fast immer an der Innenseite der später zu beschreibenden Phloemstränge grenzend

und oft etwas in dieselben hervorgewölbt, bei den Strängen mit dem größeren Tangentialdurchmesser und bei den tangentialen Phloemschichten an mehreren Stellen der Innenseite Gefäße vorhanden; nicht zahlreich; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen zahlreich und aus 2 bis vielen radial, tangential oder auf andere Weise aneinander grenzenden Gefäßen bestehend. Zwischen den Gefäßen mit den sehr kleinen Querdurchmessern dieser Gruppen sehr wahrscheinlich Gefäßtracheiden vorhanden. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen oft einander etwas mehr genähert und zu größeren Komplexen zusammengestellt. Die vereinzelt liegenden Gefäße, die Gefäßgruppen und die Gefäßkomplexe mit dem später zu beschreibenden angrenzenden Holzparenchym und oft auch noch mit dem angrenzenden Libriform sehr wahrscheinlich den Xylemteil von sekundären Gefäßbündeln bildend. Auf Querschnitten die Gefäße oft nicht an Markstrahlen grenzend, ziemlich oft auf einer radialen Seite und nur sehr selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriformfasern und an Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; bis sehr regelmäßig in radialen Reihen. Bei No. 731 *Pisonia sylvestris* in der Nähe von Gefäßen und besonders von Gefäßkomplexen oft weniger deutlich in radialen Reihen und oft kleinere Querdurchmesser zeigend. Holzparenchym spärlich; nur paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale gewöhnlich nur hie und da an Gefäßen grenzend, in den Komplexen von vereinzelt liegenden Gefäßen und Gefäßgruppen oft zwischen diesen etwas reichlicher als sonst. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute nur spärlich. Das Holzparenchym gewöhnlich deutlich gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 2 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus mehr z. B. aus 3 oder 4 und zuweilen die Fasern hier fast nicht zu erkennen. Zwischen den Holzparenchymfasern auch Ersatzfasern zerstreut vorhanden und diese übrigens den Holzparenchymfasern gleich. Bisweilen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 12, bisweilen mehr Libriformfaserreihen; 1- bis 3-, ge-

wöhnlich 1-schichtig und 1 bis 14 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe oder Reihen oft aufrecht oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnelnd; die anderen Zellen liegend. In den breiteren Markstrahlen zuweilen mehrere Zellen äußerst dünnwandig. Sehr einzelne aufrechten Zellen in der Nähe von Gefäßen teils mit kleinen Kristallen gefüllt. Die Markstrahlen zuweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern zu verfolgen. Phloemstränge [1]) ziemlich oft mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten, zahlreich, in der Tangentialebene durch zahlreiche Anastomosen miteinander verbunden. Die Querschnittsform zuweilen rundlich, gewöhnlich ungefähr quer elliptisch mit der größten Achse tangential gestellt, die äußere Tangentialseite dieser Ellipse gewöhnlich sehr deutlich konvex und die innere nur sehr wenig konvex oder etwas konkav; die Form zuweilen auch mehr unregelmäßig. R. 250—750 μ, T. 600 μ bis viele mm, der Tangentialdurchmesser nämlich oft von innen nach außen größer werdend und dann oft das Holz bestehend aus regelmäßig miteinander abwechselnden tangentialen Schichten von sekundärem Xylem und sekundärem Phloem. Die Schichten des sekundären Xylems in radialer Richtung 100 bis 350 μ dick. Die tangentialen Schichten des sekundären Phloems in einzelnen Fällen miteinander verbunden durch radial laufende Schichten von dünnwandigem, demjenigen des sekundären Phloems ähnelndem Gewebe; diese radialen Schichten in tangentialer Richtung 1 bis einige Elemente breit. Das Gewebe des sekundären Phloems immer sehr beschädigt und gewöhnlich am meisten in den mittleren Partien der Schichten; zuweilen gelbliche oder bräunliche zusammengepresste Massen vorhanden. Die Markstrahlen mit dem angrenzenden Gewebe zuweilen weniger beschädigt als das übrige und oft deutliche Fortsetzungen der Markstrahlen des sekundären Xylems bildend. Die Elemente der Stränge ge-

[1]) Im Zusammenhang mit den an dieser Stelle vorhandenen Phloemsträngen bemerke ich daß der Bast der mir zur Verfügung stehenden Blöckchen sehr dünn, höchtens nur 1 mm dick ist.

wöhnlich noch mehr oder weniger deutlich in radialen Reihen und diese Reihen denjenigen des anderen Gewebes entsprechend. Siebgefäße zuweilen noch mehr oder weniger deutlich zu erkennen. Bastparenchym deutlich gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 2 zuweilen aus 3 Zellen bestehend. Einzelne Zellen ganz mit zahlreichen längsgerichteten sehr dünnen Raphiden gefüllt und in sehr einzelnen Zellen ein großer Einzelkristall oder einige viel kleineren Einzelkristalle. Bastparenchymersatzfasern ziemlich zahlreich, zerstreut zwischen den Bastparenchymfasern und diesen übrigens ungefähr gleich; oft mehrere dieser Fasern mit sehr zahlreichen längsgerichteten sehr dünnen Raphiden gefüllt. Zuweilen einige dieser Raphiden enthaltenden Ersatzfasern aneinander grenzend und dann als weiße Punkte mit dem bloßen Auge zu sehen. In der Längsrichtung nur selten 2 solche Raphiden enthaltenden Ersatzfasern aneinander grenzend. Die Raphiden enthaltenden Bastparenchymzellen und Bastparenchymersatzfasern fast immer größere Querdurchmesser zeigend als die anderen Zellen und Fasern. Besonders bei No. 732 *Pisonia excelsa* in einzelnen dieser Ersatzfasern ein lang säulenförmiger Einzelkristall — z. B. dick 25 μ und lang 130 μ — oder einige viel kleineren Einzelkristalle. Besonders bei No. 731 *Pisonia sylvestris* einzelne größeren liegenden und aufrechten Markstrahlzellen mit zahlreichen dünnen Raphiden gefüllt; die Raphiden radial- oder längsgerichtet.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 30—110 μ, T. 30—100 μ, die der Gruppen R. 10—110 μ, T. 15—110 μ; die Gefäßglieder L. 60—170 μ oder länger. Elliptische und Kreiszylinder oder vielseitige Prismen mit abgerundeten Kanten, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich schmal und die Ränder der Perforationen glatt. Die etwas breiteren Ringe oft Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 3 μ oder

dicker wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ oder dicker; oft schwach gelb; verholzt; — mit zahlreichen gewöhnlich kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe 4- bis 6-eckig met etwas abgerundeten Ecken oder etwas quer elliptisch und ungefähr 5 μ in Durchmesser oder etwas größer; die Kanäle spaltenförmig und etwas schief gestellt; — mit bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander verschieden genähert und bei den Holzparenchymzellen oft 3 oder 4 einander sehr genähert und einem großen durch dünne Bälkchen geteilten Tüpfel ähnlich; die Höfe kreisrund, quer elliptisch oder eckig mit abgerundeten Ecken, 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ und größer bis viel größer; die Kanäle spaltenförmig und quer oder etwas schief gestellt. Bei einzelnen Gefäßen auf der Innenseite der Wände spiralige Verdickungen vorhanden; die Tüpfel auf diesen Wänden einander weniger genähert und nicht kombiniert.

II. *Gefäßtracheiden.* Man sehe die Beschreibung von No. 731 *Pisonia sylvestris.*

III. *Libriformfasern.* R. 25—40 μ, T. 20—35 μ, L. 200—550 oft ungefähr 400 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 1.5 bis 2 μ oder etwas dicker; etwas gelb; verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten, und besonders die inneren, etwas blau gefärbt; — mit zahlreichen bis sehr zahlreichen spaltenförmigen in einzelnen Fällen kombinierten einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel nur auf den Wänden der mittleren Faserteile, auf den tangentialen Wänden ziemlich viel zahlreicher und kleiner als auf den radialen, auf den radialen Wänden zuweilen 2 oder 3 einander sehr genähert; die Innenmündung der Tüpfel auf den Libriformfaserwänden spaltenförmig und schief gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt oft fehlend. Ziemlich oft mehrere einfachen — bis 8 μ in Durchmesser — und zusammengesetzten Stärkekörner, diese Körner sich oft

in den Enden der mittleren Teile der Fasern befindend. Bisweilen eine geringe Menge einer gelben Masse.

IV. *Holzparenchymzellen.* Die Länge der Zellen zuweilen etwas größer. Zellinhalt öfter fehlend. Man sehe übrigens die Beschreibung von No. 731. *Pisonia sylvestris.*

V. *Xylemmarkstrahlzellen.* Wände dick 1 bis 3 μ. Bei No. 732 *Pisonia excelsa* zwischen den Markstrahlzellen oder zwischen den Markstrahlzellen und den angrenzenden Libriformfasern oft große radial laufende Intercellularräume vorhanden. Man sehe übrigens die Beschreibung von No. 731 *Pisonia sylvestris.*

VI. *Siebgefäße.* Man sehe die Beschreibung von No. 731 *Pisonia sylvestris.*

VII. *Bastparenchymzellen.* Man sehe die Beschreibung von No. 731 *Pisonia sylvestris.*

VIII. *Bastmarkstrahlzellen.* Man sehe die Beschreibung von No. 731 *Pisonia sylvestris.*

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes stehen die 2 von mir untersuchten Species dieser Familie einander sehr nahe.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Markstrahlen 1 bis 14, gewöhnlich nur 4 bis 6 Zellen hoch.
   Pisonia sylvestris.
   Markstrahlen 1 bis 3 Zellen, sehr oft nur 1 Zelle hoch.
   Pisonia excelsa.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

PISONIA.

Durand No. 5886.

731. **1. PISONIA SYLVESTRIS,**
Teijsm. et Binn. in Tijdschr. Ned. Ind. IX. 349, 355; et ex Hassk. Retzia, 6.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, VII, 123. Baum ziemlich niedrig, bis 13 m hoch, dick; Stammdurchmesser 90 cm, zuweilen wahrscheinlich bis 150 cm. Stamm krumm, sehr in der Nähe des Bodens ohne Regelmaß und gabelig verzweigt, zylindrisch, ohne Knorren, am unteren Ende mit Riefen und mit sehr kleinen Wurzelbrettern. Die Krone sehr niedrig anfangend. Bast äußerst dünn, nur 2 mm dick, zerbrechlich, mit grauer Außenseite, mit milchweißer Innenseite, ohne Geruch, ohne Geschmack. Splintholz weiß. Die Grenze zwischen dem Baste und dem Splintholze bei dem frisch gefällten Baume für das bloße Auge schwer zu sehen; an der Luft der Innen- und Mittelbast sich aber grau färbend und das Splintholz lange Zeit weiß bleibend. Das Holz sehr weich, mit dem Nagel zu zerbröckeln wie bei *Pisonia excelsa*.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach gelblich bis schwach bräunlich und die Grenze zwischen dem Baste und dem Holze gewöhnlich schwer zu sehen; sehr leicht; sehr weich; leicht zu zerbröckeln; nach den anatomischen Befunden außerordentlich wenig dauerhaft; sehr grobfaserig durch das Vorkommen von zahlreichen engeren und weiteren Poren [1]), der Tangentialdurchmesser dieser Poren sehr verschieden groß und bei sehr großem Tangentialdurchmesser das Holz zuweilen mehr oder weniger leicht in tangentialen Platten zerfallend; in der

[1]) Man vergleiche die Phloemstränge bei den Anatomischen Merkmalen.

Nähe der Peripherie dieser Poren in einzelnen Fällen weiße Punkte zeigend; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; sehr leicht zu brechen; gut zu schneiden; durch die oben genannten Poren auf der Längs-, besonders auf der Tangentialebene deutlich gefurcht und auf der Radialebene oft deutlich geschichtet; ohne Glanz; nicht kühl anfühlend; geruchlos; ohne spezifischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauschwarzen Asche; in horizontaler Stellung sehr kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur äußerst kurze Zeit weiter brennend, weiter noch kurze Zeit glühen bleibend. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 123. De Bary. Vergl. Anat. 1877. 607 bis 613. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 196. (*P. excelsa*). Engler u. Prantl. III, Ib. 1889. 15 (*Pisonia*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 549 (*P. aculeata*). Houlbert. Bois Second. des Apétales. Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. 79 (einige anderen *Pisonia*arten). Dasselbe auch als Diss. Paris. 1893. Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. XXXVI. 1876. 332 (*P. nigricans*). Petersen. Bidrag til Nyctaginé-staengelens Histiologi og Udviklingshistorie. Bot. Tidsskrift. 1879. 163 (*P. aculeata*). Regnault. Rech. s. l. affinités etc. des *Cyclospermées*. Ann. d. Sc. nat. Série 4. T. XIV. 1860. 144 (*P. fragans*). Sargent. The Woods of the United States. 1885. 67 (*P. obtusata*). Schenck. Beitr. z. Anat. d. Lianen. 1893. 58 (*P. aculeata*). Schleiden. Bot. Notizen. Archiv f. Naturgeschichte. Jhrg. 5. Bd. I. 1839. 223. Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 207 (viele anderen *Pisonia*arten). Solereder. Syst. Anat. 1899. 730. Axenstruktur. Unger. Bau u. Wachsthum d. Dicotyledonen-Stammes. 1840. 102 (*Pisonia*). Man vergleiche übrigens S. 5.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Beide Blöckchen gezeichnet **6048** *β*. Das am ausführlichsten

untersuchte Blöckchen von einem Aste von ungefähr 8 cm Durchmesser; das Holz dick 1.4 cm, breit 5.5 cm und lang 15 cm. Das andere Blöckchen von einem viel dickeren Aste (ungefähr 40 cm in Durchmesser).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Fig. **297.** *Pisonia sylvestris.*
Blöckchen 6048β (das am ausführlichsten untersuchte). Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen; Phst Phloemstränge; Krist Kristallzellen.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 297.

Zuwachszonen fehlend. Stockwerkartiger Aufbau deutlich; die Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern, Ersatzfasern, Markstrahlen und die Elemente der später zu beschreibenden Phloemstränge wie Siebgefäße, Bastparenchymfasern, Bastparenchymersatzfasern (oft Raphiden enthaltend) und Markstrahlen deutlich

etagenförmig angeordnet. Auf den radialen Seiten der Libriformfasern an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, die Tüpfel zahlreicher als sonst. Bisweilen 2 Gefäßglieder zusammen einem Stockwerk entsprechend und ein Markstrahl sich über 2 oder 3 Stockwerke erstreckend. Die Stockwerke hoch 100 bis 200 μ. Gefäße sehr oft bis fast immer an der Innenseite der später zu beschreibenden Phloemstränge grenzend und oft etwas in dieselben hervorgewölbt, bei den Phloemsträngen mit dem größeren Tangentialdurchmesser an mehreren Stellen der Innenseite Gefäße vorhanden; nicht zahlreich; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen zahlreich und aus 2 bis vielen oft nur 2 radial, tangential oder auf andere Weise aneinander grenzenden Gefäßen bestehend. Zwischen den Gefäßen mit den sehr kleinen Querdurchmessern dieser Gruppen sehr wahrscheinlich Gefäßtracheiden vorhanden. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen oft einander etwas mehr genähert und zu größeren Komplexen zusammengestellt. Die vereinzelt liegenden Gefäße, die Gefäßgruppen oder die Gefäßkomplexe mit dem später zu beschreibenden angrenzenden Holzparenchym oder Libriform sehr wahrscheinlich den Xylemteil von sekundären Gefäßbündeln bildend. Auf Querschnitten die Gefäße oft nicht an Markstrahlen grenzend, ziemlich oft auf einer radialen Seite und nur sehr selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und an Holzparenchym. Auf Querschnitten bei den nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen oft zwischen diesen Gefäßen und einem Markstrahl Holzparenchym vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; sehr regelmäßig in radialen Reihen. Die dünneren Enden der Fasern liegend auf den radialen Seiten der mittleren Teile der nach oben und nach unten folgenden Fasern wie bei den anderen Hölzern mit stockwerkartigem Aufbau. In der Nähe von Gefäßen und besonders von Gefäßkomplexen die Libriformfasern oft weniger deutlich in radialen Reihen und oft kleinere Querdurchmesser zeigend. In der Nähe von Gefäßen in einzelnen Fasern zahlreiche kleineren Einzelkristalle oder Kristallstücke

vorhanden. Auf Querschnitten einmal 2 radial aneinander gereihte Fasern einen 2 μ dicken radial gerichteten Stab zeigend. Holzparenchym spärlich; nur paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale gewöhnlich nur hie und da an Gefäßen grenzend, in den Komplexen von vereinzelt liegenden Gefäßen und Gefäßgruppen oft zwischen diesen etwas reichlicher als sonst. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute nur spärlich. Das Holzparenchym gewöhnlich deutlich gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 2 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus mehr z. B. aus 3 oder 4 und zuweilen die Fasern hier fast nicht zu erkennen. Zwischen den Holzparenchymfasern auch Ersatzfasern zerstreut vorhanden und diese übrigens den Holzparenchymfasern gleich. Holzparenchym bisweilen konjugiert. In sehr einzelnen Fällen ganz in der Nähe der Gefäße einzelne Holzparenchymzellen und Ersatzfasern mit kleinen Kristallen oder längsgerichteten dünnen Raphiden gefüllt. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 12 Libriformfaserreihen; 1- bis 3-, gewöhnlich 1-schichtig und 1 bis bis 14, gewöhnlich nur 4 bis 6 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe oder Reihen oft aufrecht oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnelnd, die anderen Zellen liegend. In den breiteren Markstrahlen zuweilen mehrere Zellen äußerst dünnwandig. Sehr einzelne aufrechten Zellen in der Nähe von Gefäßen teils mit kleinen Kristallen gefüllt. Die Markstrahlen zuweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern zu verfolgen. Phloemstränge[1]) oft mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten, zahlreich, in der Tangentialfläche durch zahlreiche Anastomosen miteinander verbunden. Die Querschnittsform zuweilen rundlich, gewöhnlich ungefähr quer elliptisch mit der größten Achse tangential gestellt, die äußere Tangentialseite dieser Ellipse gewöhnlich sehr deutlich

[1]) Im Zusammenhang mit den an dieser Stelle vorhandenen Phloemsträngen bemerke ich, daß der Bast der mir zur Verfügung stehenden Blöckchen sehr dünn, höchstens nur 1 mm dick ist.

konvex und die innere nur sehr wenig konvex oder etwas konkav; die Form zuweilen auch mehr unregelmäßig. R. 250—750 μ, T. 600 μ bis einige mm, im nicht am ausführlichsten untersuchten Blöckchen die Durchmesser oft etwas größer; in den beiden Blöckchen der Tangentialdurchmesser von innen nach außen größer werdend und hierdurch das Holz im äußeren Teil der Blöckchen zuweilen mehr oder weniger deutlich aus miteinander abwechselnden Schichten von diesem und dem andern Gewebe bestehend. Das Gewebe dieser Stränge in den beiden untersuchten Blöckchen immer sehr beschädigt, oft nur noch vorhanden in der Nähe der Peripherie der Stränge. Zuweilen gelbliche oder bräunliche zusammengepresste Massen vorhanden in der Nähe der inneren tangentialen Seite. Die Markstrahlen mit dem angrenzenden Gewebe oft weniger beschädigt als das übrige und gewöhnlich deutliche Fortsetzungen der Markstrahlen des anderen Gewebes bildend. Die Elemente der Stränge gewöhnlich noch mehr oder weniger deutlich in radialen Reihen und diese Reihen denjenigen des anderen Gewebes entsprechend. Siebgefäße zuweilen noch mehr oder weniger deutlich zu erkennen. Bastparenchym deutlich gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 2, bisweilen aus 3 Zellen bestehend und einzelne Zellen ganz mit zahlreichen längsgerichteten sehr dünnen Raphiden gefüllt. Bastparenchymersatzfasern ziemlich zahlreich, zerstreut zwischen den Bastparenchymfasern und diesen übrigens ungefähr gleich; mehrere dieser Fasern, vielleicht besonders in der Nähe der Peripherie der Stränge, mit sehr zahlreichen längsgerichteten sehr dünnen Raphiden gefüllt. Zuweilen einige dieser Raphiden enthaltenden Ersatzfasern aneinander grenzend und dann als weiße Punkte [1]) mit dem bloßen Auge zu sehen. In der Längsrichtung nur selten 2 solche Raphiden enthaltende Ersatzfasern aneinander grenzend. Die Raphiden enthaltenden Bastparenchymzellen und Bastparenchymersatzfasern fast immer größere Querdurchmesser zeigend als die anderen Zellen und Fasern. In sehr einzelnen

[1]) Man vergleiche bei den Makroskopischen Merkmalen.

Bastparenchymzellen und Bastparenchymersatzfasern ein großer Einzelkristall, z. B. 15 auf 20 μ. Einzelne größeren liegenden und aufrechten Markstrahlzellen mit zahlreichen dünnen Raphiden gefüllt; die Raphiden radial- oder längsgerichtet.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 30—110 μ, T. 30—100 μ, die der Gruppen R. 10—110 μ, T. 15—110 μ; die Gefäßglieder L. 60—170 μ. Elliptische und Kreiszylinder oder vielseitige Prismen mit abgerundeten Kanten, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich schmal und die Ränder der Perforationen glatt. Die etwas breiteren Ringe oft Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel ungefähr aussehend wie diejenigen der Längswände. Wände dick 3 zuweilen 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; oft schwach gelb; verholzt; — mit zahlreichen gewöhnlich kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe 4- bis 6-eckig mit etwas abgerundeten Ecken und ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und etwas schief gestellt; — mit bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander etwas verschieden genähert und bei den Holzparenchymzellen oft 3 oder 4 einander sehr genähert und einem großen durch dünne Bälkchen geteilten Tüpfel ähnlich; die Höfe kreisrund, elliptisch oder eckig mit abgerundeten Ecken, 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer oder etwas schief gestellt. Bei einzelnen Gefäßen auf der Innenseite der Wände spiralige Verdickungen vorhanden; die Tüpfel auf diesen Wänden einander weniger genähert und nicht kombiniert.

II. *Gefäßtracheiden.* R. 10—20 μ, T. 15—35 μ, L. ungefähr 140 μ; 4- bis 8-seitig mit mehr oder weniger dachförmig zugespitzten Enden mit radial gestellter Kante. Wände dick 2 oder 3 μ; — mit zwei- und einsei-

tigen Hoftüpfeln ungefähr wie diejenigen der Gefäßwände; die Tüpfel hier einander etwas weniger genähert, die Höfe gewöhnlich quer elliptisch und kleiner.

III. *Libriformfasern.* R. 25—40 μ, T. 20—35 μ, L. 200—550 oft ungefähr 400 μ; 4- bis 8-seitig, die 30 bis 175 oft ungefähr 100 μ langen Enden gewöhnlich deutlich von dem ungefähr 150 bis 250 μ langen mittleren Teile abgesetzt und gewöhnlich einseitig an dem mittleren Teil angesetzt. Wände dick 1.5 bis 2 μ; etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten, und besonders die inneren, etwas blau gefärbt; — mit zahlreichen spaltenförmigen in einzelnen Fällen kombinierten einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel nur auf den Wänden der mittleren Teile, auf den tangentialen Wänden ziemlich viel zahlreicher und kleiner als auf den radialen, auf den radialen Wänden zuweilen 2 oder 3 einander sehr genähert; die Innenmündung der Tüpfel auf den Libriformfaserwänden spaltenförmig und schief gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: ziemlich oft mehrere einfachen — bis 8 μ in Durchmesser — und zusammengesetzten Stärkekörner, diese Körner sich oft in den Enden der mittleren Teile der Fasern befindend. Bisweilen eine geringe Menge einer gelben Masse.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. 15—25 μ, T. 10—20 μ, L. 40—100 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen ziemlich oft um dieselben in die Quere gezogen und gewöhnlich kürzer, Tiefe 8—15 μ Breite 15—35 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse, die Enden der Holzparenchymfasern dachförmig zugespitzt mit radial gerichteter Kante. Die Holzparenchymfasern folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 55 + 70 μ, 75 + 70 μ, 100 + 75 μ, 60 + 40 + 40 + 45 μ, 40 + 60 + 50 + 40 μ. Wände dick 1 oder 1.5; etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Verdickungsschichten etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern ge-

meinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den Querwänden zahlreich und elliptisch, auf den Radialwänden gewöhnlich gruppenweise. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt fehlend in den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen; in den anderen Zellen gewöhnlich Stärkekörner.

V. *Xylemmarkstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 25—80 μ, T. 10—25 μ, L. 15—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen nur wenig dicker; etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Verdickungsschichten etwas blau und die Mittellamella sehr deutlich und gelbbraun gefärbt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden gewöhnlich ziemlich zahlreich, nicht in radialen Reihen gestellt und nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: gewöhnlich ziemlich viele einfachen und zusammengesetzten Stärkekörner und diese gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend, die einfachen Körner bis 8 μ in Durchmesser und die zusammengesetzten 2-, 3- und mehrteilig. Bisweilen eine geringe Menge einer schmutzig gelben Masse.

2. *Aufrechte.* R. 15—50 μ, T. 20—30 μ, L. 40—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Stärkekörner gewöhnlich den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

VI. *Siebgefäße.* Die Siebplatten nicht sehr deutlich zu unterscheiden. Fast immer zusammengepresst. Wände dünn; nicht verholzt, blau in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %.

VII. *Bastparenchymzellen.* R. und T. 15—70 μ L. 55—85 μ; 4- bis 10-seitige Prismen mit langsgerichteter

Achse, die Enden der Bastparenchymfasern schwach dachförmig zugespitzt mit radial gerichteter Kante. Die Bastparenchymfasern folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 80 + 60 μ. Wände dünn, höchstens 1 μ; schwach gelbbraun, gelb oder schwach schmutzig gelb gefärbt; nicht verholzt, blau in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %. Zellinhalt: gewöhnlich kleine Stärkekörner. Die Raphiden nur 1 μ dick und ungefähr ebensolang wie die Elemente.

VIII. *Bastmarkstrahlzellen.* Die Dimensionen und die Form ungefähr wie die der Xylemmarkstrahlzellen, aber die Breite oft etwas geringer. Wände und Zellinhalt wie die der Bastparenchymzellen.

732. ## 2. PISONIA EXCELSA, Blume, Bijdr. 735.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, VII, 117. Baum ziemlich hoch und sehr dick, z. B. 18 m hoch und 200 cm in Durchmesser. Stamm ziemlich gerade, aber kurz und sehr in der Nähe des Bodens verzweigt; sehr tiefe Riefen, ziemlich viele Knorren und kleine Wurzelbretter zeigend. Die Krone sehr niedrig anfangend. Bast zerbrechlich, ungefähr 3 mm dick, bei dem lebenden Baume für das bloße Auge schwer von dem Splintholze zu unterscheiden, mit bräunlich grauer Außenseite und gelbweißer oder gelber Innenseite, auf Querschnitten braun, ohne Geruch, ohne Geschmack. Splintholz außerordentlich weich, saftig, gelblich weiß. Holz mit dem Nagel zu zerbröckeln, zu Brennholz selbst nicht geeignet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr schwach schmutzig gelblich oder etwas grau und die Grenze zwischen dem Baste und dem Holze ziemlich oft nur schwer zu sehen; sehr leicht; sehr weich; oft leicht zu zerbröckeln; nach den anatomischen Befunden außerordentlich wenig dauerhaft; durch das oft Vorhandensein von dünnen tangentialen Schichten [1]) von sehr dünnwandigem

[1]) Man vergleiche bei den Anatomischen Merkmalen die Verteilung des sekundären Phloems.

und in den schon viele Jahre aufbewahrten Mustern gewöhnlich sehr beschädigtem Gewebe oft mehr oder weniger leicht in ebensodünne oder etwas dickere tangentiale Platten mit sehr verschiedenem tangentialen Durchmesser zerfallend, statt dieser tangentialen Schichten von dünnwandigem Gewebe oft auch Stränge [1]) desselben Gewebes vorhanden und diese Stränge für das bloße Auge Poren mit kleinerem und größerem Tangentialdurchmesser ähnelnd und hierdurch das Holz grobfaserig erscheinend; in der Radialrichtung oft etwas elastisch; sehr leicht zu schneiden; etwas zäh; durch die oben genannten bisweilen vorhandenen Poren auf der Längs-, besonders auf der Tangentialfläche, zuweilen deutlich gefurcht; ohne Glanz; gewöhnlich nicht kühl anfühlend; geruchlos; nur äußerst schwer zu brennen anfangend; in horizontaler Stellung nur sehr kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur äußerst kurze Zeit weiter brennend, sehr lange Zeit glühen bleibend mit etwas scharfem Geruche und unter Bildung einer schwarzen Asche. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 117. Man vergleiche übrigens No. 731 *Pisonia sylvestris*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **6033** β, von M. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 50 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1 cm, breit 5 cm und lang 8 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **6028** β, von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 731 *Pisonia sylvestris* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Stockwerkartiger Aufbau besonders im Blöck-

[1]) Man vergleiche bei den Anatomischen Merkmalen die Verteilung des sekundären Phloems.

chen gezeichnet 6033 β viel weniger deutlich, oft höchstens nur angedeutet; die Elemente der später zu beschreibenden Phloemstränge oft noch ziemlich deutlich etagenförmig angeordnet und bei den Libriformfasern die Tüpfel in der Nähe der Enden auf den radialen Wänden der dickeren mittleren Teile zahlreicher als sonst. Gefäße. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen fast immer zu noch größeren Komplexen zusammengestellt und diese Komplexe gewöhnlich etwas mehr in die später zu beschreibenden Phloemstränge und Phloemschichten hervorgewölbt. Die Glieder oft etwas länger. Die Wände etwas dicker. Die Tüpfel, und besonders die einseitigen, gewöhnlich mit viel größeren Höfen; die Höfe oft quer elliptisch. Bei diesen großen Tüpfeln der Torus niemals vorhanden. Libriformfasern etwas weniger regelmäßig in radialen Reihen; in der Nähe von Gefäßen nicht weniger deutlich in radialen Reihen und keine kleineren Querdurchmesser zeigend. Wände etwas dicker; oft etwas gelber; im Blöckchen gezeichnet 6033 β die Tüpfel auf den tangentialen Wänden noch zahlreicher. Inhalt fehlend; in sehr einzelnen Fasern ein Einzelkristall oder einige kleineren Einzelkristalle. Holzparenchym. Die Holzparenchymfasern folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. $80 + 90\,\mu$, $110 + 130\,\mu$, $100 + 70 + 60\,\mu$. Zellinhalt fehlend. Markstrahlen oft seitlich durch noch mehr als 12 Libriformfaserreihen voneinander getrennt; noch öfter nur 1-schichtig und 1 bis 3 sehr oft nur 1 Zelle hoch. Die Zellen gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnlich; R. 20—60 μ, T. 8—30 μ, L. 20—120 μ. Wände dick 2 oder 3 μ. Zwischen den Markstrahlzellen oder zwischen den Markstrahlzellen und den angrenzenden Libriformfasern oft große radial laufende Intercellularräume vorhanden. Phloemstränge [1]). Der Tangentialdurchmesser der Stränge fast immer größer bis sehr viel größer und im letzteren Fall das Holz mehr

[1]) Im Zusammenhang mit den an dieser Stelle vorhandenen Phloemsträngen bemerke ich daß der Bast der mir zur Verfügung stehenden Blöckchen sehr dünn, höchstens nur 1 mm dick ist.

weniger deutlich aufgebaut aus miteinander abwechselnden tangentialen Schichten von sekundärem Xylem und sekundärem Phloem. Die Schichten des sekundären Xylems 100 bis 350 μ dick in radialer Richtung. Die tangentialen Schichten des sekundären Phloems in einzelnen Fällen miteinander verbunden durch radial laufende Schichten von dünnwandigem, demjenigen des sekundären Phloems ähnelndem Gewebe; diese radialen Schichten in tangentialer Richtung 1 bis einige Elemente breit. Das Gewebe des sekundären Phloems immer sehr beschädigt und gewöhnlich am meisten in den mittleren Partien der Schichten; zuweilen gelbliche oder bräunliche zusammengepresste tangential gerichtete Massen in den Phloemschichten vorhanden und diese Massen oft den Gefäßkomplexen des sekundären Xylems entsprechend. Die Markstrahlen, besonders im Blöckchen gezeichnet 6033β, gewöhnlich nicht deutlich zu erkennen und gewöhnlich ebensoviel beschädigt wie das andere Gewebe. Siebgefäße noch weniger deutlich zu erkennen. Bastparenchym. Besonders im Blöckchen gezeichnet 6028β in einzelnen Zellen oder Ersatzfasern ein lang säulenförmiger Einzelkristall — z. B. dick 25 μ und lang 130 μ — oder einige viel kleineren Einzelkristalle. Die Markstrahlzellen mit Raphiden viel spärlicher, bis ganz fehlend.

Anhang. Bei den vorhandenen Blöckchen dieser Species finden sich auch 2 kleine Blöckchen mit Bast gezeichnet **13883**β von W. Java und **7807w**, (*6042*β, 6043β, 38775β), von O. Java.

Nach der Anatomie des Holzes gehören diese Blöckchen augenscheinlich zu derselben Familie aber nicht zu einer *Pisonia*art. Das viel festere Holz dieser Blöckchen zeigt u. a. keine Phloemstränge oder Phloemschichten aber metatracheale Gefäße enthaltende Holzparenchymschichten. Der Bast dieser Blöckchen ist dicker als bei den anderen dieser Species und ihre Außenseite zeigt zahlreiche, regelmäßig und quer gestellte, kleine Wülste. In dieser Hinsicht vergleiche man das von Koorders et Valeton Mitgeteilte auf Seite 119, Linie 9 und folgenden.

Familie LXIII.

MYRISTICEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 170 und 315. Bargagli-Petrucci. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott O. Beccari. Malpighia. Vol. XVIII. 1903. 17 (*M. elliptica*). Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 485 (*M. hypargyracea*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 197. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 451 (*M. malabarica* u. *M. philippensis*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 555 (8 *Myristica*arten). Houlbert. Bois Second. des Apétales. Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. 93. Dasselbe als Diss. Paris. 1893. Jacob de Cordemoy. Le Kino des *Myristicacées*. Ann. d. Musée Colonial d. Marseille. Année 15. 1907. 150. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 169 (*M. hetrophylla*). Kanehira Philippine Woods. 1924. 45 (*Myristica philippensis* u. *Knema heterophylla*). Martin-Lavigne. Les Bois de la Guyane. Diss. Paris. 1909. 63 (*Virola surinamensis*). Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 365 (*M. Bicuhyba*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay states. New Series. Vol. I. 1902. 173. Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 225 (*M. sebifera* u. *officinalis*). Ungefähr dasselbe in Solereder. Syst. Anat. 1899. 786. Axenstructur. Stone. Bois d. l. Guyane française. Ann. d. Musée Colonial d. Marseille. Année 28. 1920. 1 bis 4. Warburg. Monographie der *Myristicaceen*. Nova Acta. Halle. 1897. 30.

Material. Neunzehn Muster von 8 species aus 1 Genus. In Koorders et Valeton, Pars IV, 1896, 170 u. 315 sind dieselben 8 Species ausführlich beschrieben; von

D. H. HILL LIBRARY

den beiden nicht von mir untersuchten und nur kultiviert auf Java vorkommenden Species, *M. fragrans* und *M. Horsfieldii*, ist die erste ausführlich und die zweite nur kurz beschrieben.

Untersucht wurden: 1. *Myristica glauca*, 2. *M. glabra*, 3. *M. Irya*, 4. *M. hypostícta*, 5. *M. intermedia*, 6. *M. littoralis*, 7. *M. iners*, 8. *M. laurina*.

Mikrographie.

Topographie. Holz sehr hell braun, braun bis rötlich braun gefärbt; durch die oft etwas tiefer gefärbten später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten auf Radialflächen oft etwas längsgestreift und auf Tangentialflächen zuweilen bis oft Flammen zeigend. Zuwachszonen fehlend oder vielleicht zuweilen angedeutet. Die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten oft für das bloße Auge Zonengrenzen ähnelnd. In der Nähe dieser Schichten die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern, und besonders die Radialdurchmesser dieser letzteren, zuweilen etwas kleiner als sonst und ziemlich oft auf den beiden Seiten der Schichten ungefähr gleich groß. Bisweilen zwischen 2 Holzparenchymschichten die Querdurchmesser der Gefäße von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend, das Maximum derselben ungefähr in der Mitte und das Minimum im äußeren Teil nur wenig kleiner als im inneren. In und in der Nähe von Holzparenchymschichten die Gefäße zuweilen zahlreicher als sonst. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen gewöhnlich kürzer in der Radial- und oft etwas breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Gefäße, außer an den oben bei den Zuwachszonen genannten Stellen gleichmäßig verteilt; 3 bis 20, nur sehr selten mehr als 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen viel weniger zahlreich bis zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, bei einzelnen Species zuweilen aus mehr und diese oft nicht radial aneinander gereiht. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen zuweilen einander in radialer Richtung sehr genähert

und zu Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße gewöhnlich nur durch 1 oder 2 Holzparenchymzellschichten voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße sehr oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend und nur selten auf beiden radialen Seiten oder ganz nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und an Libriform und fast immer nur zum kleinen Teil der Gefäßoberfläche bis ganz nicht an Libriform grenzend; bei den nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen den Gefäßen und dem in der Nähe sich findenden Markstrahl fast immer ganz oder zum größten Teil aus Holzparenchym bestehend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; sehr regelmäßig in radialen Reihen. Die an Gefäßen grenzenden Fasern ziemlich oft durch sehr dünne Querwände gefächert und diese Querwände oft ungefähr 50 μ voneinander entfernt; bei einzelnen Species auch einzelne durch sehr dünne Querwände gefächerten Fasern zwischen den einfachen zerstreut; die gefächerten Libriformfasern übrigens den einfachen gleich. Holzparenchym ziemlich spärlich bis ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale in 1 bis 3, gewöhnlich 1 Zellschicht den größten Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend. Das metatracheale bis ziemlich reichlich. Die Schichten in radialer Richtung 200 μ bis 8 mm voneinander entfernt, zuweilen 2 bis 4 Schichten einander mehr genähert und nur 50 bis 150 μ voneinander entfernt; in der Längsrichtung über die ganze Länge der Blöckchen — ungefähr 15 cm — zu verfolgen; auf Querschnitten in tangentialer Richtung nur sehr selten blind endigend, unterbrochen oder 2 miteinander verschmelzend; in radialer Richtung 1 bis 10 Zellen dick und die Zellen nur auf Querschnitten in radialen, denen der Libriformfasern entsprechenden Reihen gestellt. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute gewöhnlich sehr spärlich oder fehlend. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 4 bis 6 oder mehr, z. B. 7 oder 8 Zellen bestehend und die an Gefäßen grenzenden Fasern oft aus mehr und kürzeren Zellen

als die anderen. Die an Gefäßen grenzenden Zellen oft konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 11 oft 2 bis 4 Libriformfaserreihen. Ziemlich deutlich in 2 Arten; die der ersten Art oft wenig zahlreich, 1-schichtig, 1 bis 17 oft nur einige Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich aufrecht, in den höheren Markstrahlen zuweilen 1 bis einige radialen Reihen liegender Zellen vorhanden. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten [1]) bestehend; die Zahl dieser beiden Arten von Markstrahlen bei den verschiedenen Species verschieden. Die einfachen Markstrahlen 2- bis 4-, bei mehreren Species nicht oder nur selten mehr als 2-schichtig; 3 bis 40, oft ungefähr 20 oder weniger Zellen hoch. Die Zellen dieser Markstrahlen liegend, nur die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe gewöhnlich aufrecht und auf den radialen Seiten der Markstrahlen zuweilen sehr einzelne radialen Reihen von Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen aus 2 bis 7, oft 2 oder 3 Stockwerken bestehend und ungefähr ebensohoch wie die einfachen oder etwas höher; die breiteren Stockwerke den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ungefähr gleich oder etwas weniger hoch und die einschichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die Markstrahlen, und besonders die 1-schichtigen, bisweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten zuweilen einzelne Markstrahlen auf einem Ende gabelig geteilt. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße*. Die vereinzelt liegenden R. 90—160 μ, T. 70—100 μ, die der Gruppen R. 50—135 μ, T. 70—100 μ; die Gefäßglieder L. 400—1500 oft ungefähr 700 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich ziemlich

[1]) Man vergleiche die abgeänderte Definition der zusammengesetzten Markstrahlen in Bd. III, S. 403.

schief geneigt, zuweilen der obere und untere Teil schiefer als der mittlere; immer oder fast immer leiterförmig perforiert und die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die Zahl der Sprossen gewöhnlich 4 bis 8, zuweilen größer; die Sprossen fast immer horizontal gestellt, 8 bis 15 oft ungefähr 10 μ voneinander entfernt, ungefähr 3 μ breit, zuweilen verzweigt und durch Längsbälkchen miteinander verbunden. Bei einzelnen Species der stehen gebliebene Teil über und unter dem perforierten Teil oft Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr ähnlich. Wände dick 3 oder 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; oft etwas gelbbraun gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen bei einzelnen Species zuweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe 4- bis 6-eckig mit oft abgerundeten Ecken, kreisrund oder elliptisch, 3 bis 7 auf 4 bis 60 μ; die Kanäle spaltenförmig, die spaltenförmigen Innenmündungen quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit nicht zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Höfe klein und rund; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr den zweiseitigen gleich, oft etwas spärlicher; die Höfe dieser Tüpfel oft etwas größer und noch etwas mehr in die Quere gezogen; die Kanäle zuweilen ziemlich weit. Die Innenseite der an Holzparenchymzellen grenzenden Wandpartien zuweilen spiralige Verdickungen zeigend. Inhalt: ziemlich oft eine rotbraune Masse; diese Masse zuweilen stellenweise die Gefäße ganz oder fast ganz füllend. Bei einigen Species zuweilen Thyllen.

II. *Libriformfasern.* R. 15—20 μ, T. 18—25 μ, L. 1000—1400 μ; 4- bis 8-, oft 4-seitig und nach den Enden zu gewöhnlich nur wenig dünner werdend. Wände dick 2 μ, die radialen zuweilen etwas dicker; zuweilen etwas gelbbraun gefärbt; verholzt, die dünne Mittellamella mit den Zwickeln zuweilen mehr verholzt als die übrigen

Wandteile; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten, besonders die inneren, etwas blau gefärbt und die sehr dünne tertiäre Schicht oft sehr deutlich; — mit nicht zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; die Höfe klein und rund; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit höchstens ziemlich zahlreichen selten kombinierten spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, zuweilen 2 nebeneinander gestellt und in der Längsrichtung 2 bis 15 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder etwas vertikal elliptisch, 2 μ in Durchmesser oder kleiner; die Kanäle spaltenförmig, fast vertikal gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel oft etwas zahlreicher und die Höfe zuweilen etwas größer, übrigens die einseitigen den zweiseitigen gleich. Intercellularräume fehlend; bei No. 734 *Myristica glabra* sehr einzelne Intercellularräume mit gewöhnlich ziemlich großem Radialdurchmesser vorhanden. Inhalt gewöhnlich fehlend; in den gefächerten Fasern zuweilen einige kleinen Stärkekörner oder eine geringe Menge einer gelbbraunen Masse den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—20 μ, T. 10—20 μ, L. 70—150 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen ziemlich oft um dieselben in die Quere gezogen und gewöhnlich kürzer, Tiefe 5—25 μ, Breite 20—50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker; ziemlich oft gelb- bis rotbraun gefärbt; verholzt; mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, auf den letzteren Wänden fast immer deutlich

gruppenweise, auf den Querwänden gewöhnlich eckig. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einfache und 2- oder 3-teilige Stärkekörner, die einfachen Körner ziemlich oft ellipsoidisch; oft auch eine gelb- oder rotbraune Masse und diese Masse gewöhnlich den Wänden, besonders den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 45—130 μ, T. 6—16 oft 13 μ, zuweilen noch etwas größer, L. 8—30 oft 20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; ziemlich oft schwach gelb- bis rotbraun gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, oft in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen; zuweilen auch in der Längsrichtung vorhanden bei an den Zellen der metatrachealen Holzparenchymschichten grenzenden Zellen; bei mehreren Species einzelne in radialer Richtung vorhandenen Intercellularräume viel größer und die angrenzenden Zellen auf Tangentialschnitten dann oft nierenförmig. Zellinhalt: oft einfache und 2- oder 3-teilige Stärkekörner, die einfachen Körner ziemlich oft ellipsoidisch; oft eine gelb- oder rotbraune Masse; der Inhalt gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 30—60 μ, T. 10—25 μ, L. 35—80 μ. Bei mehreren Species diese Zellen oft ziemlich lang in der Radial-, nicht sehr lang in der Längsrichtung und gewöhnlich abgerundete radiale Kanten zeigend. Die Stärkekörner oft größer, z. B. 10 μ in Durchmesser, 10 auf 12 μ, 10 auf 15 μ und öfter ellipsoidisch. Der Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes sind die 8 von mir untersuchten *Myristica*arten einander sehr ähnlich und sind diese einander wenigstens ebensoähnlich oder mehr als das gewöhnlich bei den Species aus größeren Genera der Fall ist.

Die 8 untersuchten Species lassen sich nach der Holzanatomie mehr oder weniger deutlich in die 4 folgenden Gruppen einteilen.

I *Myristica Irya.*
II *Myristica iners.*
Myristica littoralis.
Myristica hyposticta.
III *Myristica glabra.*
IV *Myristica laurina.*
Myristica glauca.
Myristica intermedia.

Myristica Irya zeigt noch die größten Abweichungen. Diese 4 Gruppen stimmen überein mit 4 Sektionen dieses Genus welche man in Koorders et Valeton, 4, 172 findet und welche an Bentham et Hooker, Genera Plantarum, III, 1, 134 entlehnt sind.

Nach Warburg, Monographie der *Myristicaceae*, Nova Acta, Halle, 1897 gehören die 8 von mir untersuchten Species zu 3 gesonderten Genera. Die oben genannte Gruppe II gehört zum Genus *Myristica*, die Gruppe IV zum Genus *Knema*, die Species *glabra* und *Irya* — Gruppe I und III — zum Genus *Horsfieldia*. Diese Einteilung findet in der Holzanatomie keine Stütze weil 1° die 8 untersuchten Species nach dieser Anatomie viel weniger voneinander verschieden sind als das bei Species aus 3 verschiedenen Genera der Fall ist und 2° *M. Irya* mit *M. glabra* keine größere Ähnlichkeit zeigt als mit den 6 anderen untersuchten Species.

Im Zusammenhang mit dem Erheben von mehreren Sektionen dieses Genus zu gesonderten Genera sei es mir gestattet hier noch mit zu teilen, daß die Makroskopischen Merkmale des Holzes dieser 8 untersuchten Species einander auch sehr ähnlich sind und daß diese Ähnlichkeit eine so große ist wie man sehr selten bei 8 Species eines selben Genus findet und wie bei 8 Species, welche 3 verschiedenen Genera zugehören, nicht oder jedenfalls nur äußerst selten vorkommen wird.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

Durch die große Ähnlichkeit der 8 untersuchten Species und die relativ große Variabilität der Merkmale war es sehr schwer eine Bestimmungstabelle für diese Species anzufertigen.

1. Das Holz nach dem Brennen glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. 2
   Das Holz nach dem Brennen nicht weiter glühen bleibend.
   Myristica hyposticta.
2. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, oft 2 bis 4 Libriformfaserreihen. 4
   Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7 oder mehr, oft 2 bis 5 oder mehr Libriformfaserreihen. 3
3. Gefäße 5 bis 8 pro qmm der Querfläche.
   Myristica intermedia.
   Gefäße mehr als 8 pro qmm der Querfläche.
   Myristica laurina.
4. Gefäßquerwände oft fast horizontal gestellt. Die metatrachealen Holzparenchymschichten oft in radialer Richtung nur 400 bis 750 μ voneinander entfernt. Markstrahlen der ersten Art gewöhnlich sehr spärlich und gewöhnlich nur 1 bis 3 Zellen hoch.
   Myristica Irya.
   Gefäßquerwände schiefer geneigt. Die metatra-

chealen Holzparenchymschichten oft in radialer Richtung mehr als 750 μ voneinander entfernt. Markstrahlen der ersten Art gewöhnlich reichlicher und gewöhnlich zum größeren oder kleineren Teil mehr als 3 Zellen hoch. 5

5. Zwischen den Libriformfasern sehr einzelne Intercellularräume mit gewöhnlich ziemlich großem Radialdurchmesser vorhanden; die umgebenden Libriformfasern auf Querschnitten oft nierenförmig. Die Asche fast weiß.
Myristica glabra.
Zwischen den Libriformfasern keine Intercellularräume mit gewöhnlich ziemlich großem Radialdurchmesser vorhanden. Die Asche weiß, etwas grau oder grau. 6

6. Die Asche grau.
Myristica iners.
Die Asche weiß oder etwas grau.
Myristica glauca.
Myristica littoralis.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

MYRISTICA.

Durand No. 6151.

733. 1. MYRISTICA GLAUCA, Blume, Bijdr. 576.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, 4, 189. Baum ziemlich hoch, 20 bis 22 m und Stammdurchmesser 30 bis 40 cm. Stamm gerade, zylindrisch, ohne Riefen, ohne Wurzelbretter. Krone bisweilen niedrig anfangend. Bast mit grauer Außenseite, mit rotem Saft, ohne Geruch, mit scharfem Geschmack. Holz nach den meisten Er-

kundigungen nicht zu Hausbau geeignet wegen seiner ungenügenden Dauerhaftigkeit und Stärke.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach hell rotbraun gefärbt; durch die etwas tiefer gefärbten, später zu beschreibenden, metatrachealen Holzparenchymschichten auf Radialflächen oft etwas längsgestreift und auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche nicht hohen, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.65; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; oft von Würmern angegriffen; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; leicht zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich sehr geeignet für größere und kleinere Kisten, wie z. B. Thee- oder Zigarrenkisten; glatt; ohne Glanz; ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; mit etwas charakteristischem und etwas süßlichem Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder etwas grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelblich; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 189. Bargagli-Petrucci. Sulla Struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVIII. 1903. 17 (*M. elliptica*). Bailey. The Cambium and its derivative tissues. IV. Amer. Journ. of Botany. Vol. X. 1923. 506, 508 (*M. philippensis*). British Honduras Timbers. I. Bull. of the Imperial Institute. Vol. XXI. No. 4. 1923. 570 (*Myristica sp.*). Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 485 (*M. hypargyracea*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 197 u. 198. Foxworthy. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C.

Botany. Vol. II. 1907. 381 (*Knema heterophylla*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 452 (*M. malabarica* u. *M. philippensis*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 555 (8 andere *Myristica*arten). Houlbert. Bois Second. des Apétales. Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. XVII. 1893. 93 (3 andere *Myristica*-arten). Dasselbe auch als Diss. Paris. 1893. Jacob de Cordemoy. Le Kino des *Myristicacées*. Ann. d. Musée Colonial d. Marseille. Année 15. 1907. 150 (mehrere anderen Species dieser Fam.). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 169 (*M. hetrophylla*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 45 (*M. philippensis*). Martin-Lavigne. Les Bois de la Guyane. Diss. Paris. 1909. 63 (*Virola surinamensis*). Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 365 (*M. Bicuhyba*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 225 (*M. sebifera* u. *officinalis*). Ungefähr dasselbe in Solereder. Syst. Anat. 1899. 786. Axenstruktur. Stone. Bois d. l. Guyane française. Ann. d. Musée Colonial d. Marseille. Année 28. 1920. 3 (*M. Mouchico*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 37 oder S. 7 der Tabelle (*M. Bicuhyba*); die Angaben entlehnt an Moeller. Warburg. Monographie d. *Myristicaceen*. Nova Acta. Bd. 68. 1897. 30. Man vergleiche übrigens S. 25.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1238a**, i. J. 1899, (5243 β, 11791 β, 33082 β), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **4032t**, 29 Nov. 1898, (*32291* β, 5282 β, 5283 β, 14619 β, 21607 β), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1129g**, 6 Nov. 1898, (*22777* β), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **5257** β, i. J. 1891, von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 298.

Zuwachszonen fehlend oder vielleicht zuweilen angedeutet. Die später zu beschreibenden metatrachealen

Holzparenchymschichten oft für das bloße Auge Zonengrenzen ähnelnd. In der Nähe dieser Schichten die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern, und besonders die Radialdurchmesser dieser letzteren, zuweilen etwas kleiner als sonst und gewöhnlich auf den beiden Seiten der Schichten ungefähr gleich groß; im Blöckchen gezeichnet 5257 β in und in der Nähe der Holzparen-

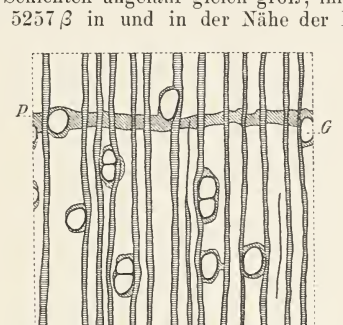

Fig. **298.** *Myristica glauca.*
Blöckchen 1238a. Querschnitt. G Gefäße;
F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

chymschichten die Gefäße oft viel zahlreicher als sonst und auf der Innenseite der Schichten oft größere Querdurchmesser zeigend. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen gewöhnlich etwas kürzer in der Radial- und etwas breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Gefäße, außer an den oben bei den Zuwachszonen genannten Stellen, gleichmäßig verteilt; in den Blöckchen gezeichnet 1238a und 32291 β 3 oder 4, in den beiden anderen Blöckchen ungefähr 6 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den beiden Blöckchen gezeichnet 1238a und 32291β viel weniger zahlreich als die vereinzelt

liegenden Gefäße und in den beiden anderen Blöckchen mit den zahlreicheren Gefäßen zahlreicher; gewöhnlich aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen zuweilen einander in der radialen Richtung sehr genähert und zu Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße gewöhnlich nur durch 1 oder 2 Holzparenchymzellschichten voneinander getrennt. Auf Querschnitten sehr oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend und nur selten auf beiden radialen Seiten oder ganz nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und an Libriform und immer nur zum kleinen Teil der Gefäßoberfläche bis ganz nicht an Libriform grenzend; bei den nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen den Gefäßen und dem in der Nähe sich befindenden Markstrahl fast immer ganz oder zum größten Teil aus Holzparenchym bestehend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; sehr regelmäßig in radialen Reihen. Bei den am oberen und unteren Ende der Markstrahlen grenzenden Fasern die Enden bisweilen rechteckig umgebogen. Die an Gefäßen grenzenden Fasern ziemlich oft durch sehr dünne Querwände gefächert und die Querwände oft ungefähr 50 μ voneinander entfernt; diese gefächerten Libriformfasern übrigens den einfachen gleich. Holzparenchym ziemlich spärlich bis ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale in 1 bis 3 gewöhnlich 1 Zellschicht den größten Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend. Das metatracheale ziemlich reichlich. Die Schichten in der radialen Richtung 250 μ bis 3 mm voneinander entfernt; in der Längsrichtung über die ganze Länge der Blöckchen — ungefähr 15 cm — zu verfolgen; auf Querscheiben in tangentialer Richtung nur sehr selten blind endigend, unterbrochen oder 2 miteinander verschmelzend; zuweilen etwas hin und her gehend; in der radialen Richtung 1 bis 10, sehr oft 3 bis 5 Zellen dick und die Zellen nur auf Querschnitten in radialen, denen der Libriformfasern entsprechenden Reihen gestellt. Im Blöckchen gezeichnet

1238a der Längslauf der Gefäße den Holzparenchymschichten nicht ganz parallel. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute gewöhnlich sehr spärlich oder fehlend, nur im Blöckchen gezeichnet 22777 β etwas reichlicher. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 4 bis 6 Zellen bestehend und die an Gefäßen grenzenden Fasern oft aus mehr und kürzeren Zellen als die anderen. Die an Gefäßen grenzenden Zellen oft konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5 oft 2 bis 4 Libriformfaserreihen. Ziemlich deutlich in 2 Arten: die der ersten Art gewöhnlich wenig zahlreich, 1-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 1238a nur 1 bis einige Zellen hoch und in den anderen Blöckchen oft höher, bis 10 Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich aufrecht, in den höheren Markstrahlen oft 1 bis einige radialen Reihen liegender Zellen vorhanden. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten [1]) bestehend; die Zahl dieser beiden Arten von Markstrahlen in den untersuchten Blöckchen sehr verschieden: im Blöckchen gezeichnet 1238a die einfachen viel zahlreicher als die zusammengesetzten und in den Blöckchen gezeichnet 32291 β und 5257 β die zusammengesetzten viel zahlreicher als die einfachen. Die einfachen Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 1238a 2- bis 4-, fast immer 3-schichtig und nur äußerst selten 4-schichtig; in den anderen Blöckchen höchstens 3- gewöhnlich nur 2-schichtig, selten 3-schichtig und äußerst selten 1-schichtig; in den Blöckchen gezeichnet 1238a und 5257 β 3 bis 40 oft ungefähr 20 Zellen hoch und in den anderen Blöckchen oft etwas weniger hoch. Die Zellen dieser Markstrahlen liegend, nur die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe gewöhnlich aufrecht und auf den radialen Seiten der Markstrahlen sehr einzelne radialen Reihen von Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen aus 2 bis 5, meistens 2 oder 3 Stockwerken bestehend und ungefähr ebensohoch als die einfachen oder etwas höher: die breiteren Stockwerke

[1]) Man vergleiche die abgeänderte Definition der zusammengesetzten Markstrahlen in Bd. IV, S. 403.

den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ungefähr gleich oder etwas weniger hoch und die einschichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die Markstrahlen, und besonders die 1-schichtigen, bisweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern zu verfolgen. In den Blöckchen gezeichnet 1238a und 5257 β auf Tangentialschnitten einzelne Markstrahlen an einem Ende gabelig geteilt. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 90—160 μ, T. 70—100 μ, die der Gruppen R. 50—135 μ, T. 70—100 μ; die Gefäßglieder L. 400—850 oft ungefähr 700 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände ziemlich schief geneigt, zuweilen besonders der obere und untere Teil; leiterförmig perforiert und die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die Zahl der Sprossen 4 bis 8; die Sprossen fast immer horizontal gestellt, 8 bis 15 oft ungefähr 10 μ voneinander entfernt, ungefähr 3 μ breit, zuweilen verzweigt. Wände dick 3 oder 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; oft etwas gelbbraun gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe 4- bis 6-eckig mit etwas abgerundeten Ecken oder ungefähr kreisrund oder elliptisch, 3 auf 5 μ, 3 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig und die spaltenförmigen Innenmündungen nicht über die Höfe hinausgehend; — mit nicht zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; die Höfe klein und rund; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander sehr verschieden genähert, gewöhnlich nicht sehr zahlreich, ziemlich oft zu zwei oder drei nebeneinander gestellt und durch dünne längsgerichtete Wandpartien voneinander getrennt, oft stark

in die Quere gezogen und dann bei den Holzparenchym- und den aufrechten Markstrahlzellen gewöhnlich mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe gestellt; die Höfe gewöhnlich quer gestellte Ellipse, zuweilen ungefähr kreisrund, 4 auf 5 bis 25 μ; die Kanäle spaltenförmig, zuweilen ziemlich weit, gewöhnlich ungefähr quer gestellt besonders bei den Hoftüpfeln mit den quer gestellten elliptischen Höfen. Die Innenseite der an Holzparenchymzellen grenzenden Wandpartien zuweilen spiralige Verdickungen zeigend. Inhalt: ziemlich oft eine dünne Schicht einer rotbraunen Masse den Wänden entlang; bisweilen eine körnige oder homogene rotbraune Masse stellenweise die Gefäße ganz oder fast ganz füllend. Im Blöckchen gezeichnet 5257 β zuweilen Thyllen in den Gefäßen vorhanden; diese Thyllen gewöhnlich zylinderförmig, gewöhnlich eine einzige stellenweise ein Gefäß ganz füllend, L. oft ungefähr 100 μ. Wände der Thyllen dick 4 oder 5 μ und zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend, auch die nicht an der Gefäßwand grenzenden Wandpartien. In den Thyllen oft eine rotbraune Masse. Die Thyllen zuweilen nach der Längsrichtung mehr oder weniger tief bis sehr tief hineingestülpt und dann oft horizontal gestellten Querwänden mehr oder weniger ähnelnd.

II. *Libriformfasern.* R. 15—20 μ, T. 18—25 μ, L. 1000—1400 μ; 4- bis 8- oft 4-seitig und nach den Enden zu gewöhnlich nur wenig dünner werdend. Wände dick 2 μ, die radialen zuweilen etwas dicker; zuweilen etwas gelbbraun gefärbt; verholzt, die dünne Mittellamella mit den Zwickeln zuweilen mehr verholzt als die übrigen Wandteile; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten, besonders die inneren, etwas blau gefärbt und die sehr dünne tertiäre Schicht oft sehr deutlich; — mit nicht zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; die Höfe klein und rund; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit ziemlich zahlreichen selten kombinierten spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, zuweilen 2 neben-

einander gestellt und in der Längsrichtung 2 bis 15 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder etwas vertikal elliptisch, 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, fast vertikal gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel oft etwas zahlreicher und die Höfe oft etwas größer, übrigens die einseitigen den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—20 μ, T. 10—20 μ, L. 70—150 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen ziemlich oft um dieselben in die Quere gezogen und gewöhnlich kürzer, Tiefe 5—25 μ, Breite 20—50 μ. Alle Zellen 4- bis 8- oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 90 + 70 + 90 + 110 μ, 60 + 120 + 120 + 150 μ, 60 + 70 + 80 + 100 + 150 μ, 165 + 85 + 80 + 125 + 110 μ. Wände dick 1 oder 1,5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker; ziemlich oft gelb- bis rotbraun gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, auf den letzteren Wänden fast immer deutlich gruppenweise, auf den Querwänden gewöhnlich eckig. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einfache — bis 4 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-teilige Stärkekörner; oft auch eine gelb- oder rotbraune Masse gewöhnlich den Wänden, besonders den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 45—130 μ, T. 6—16 oft 13 μ, L. 8—30 oft 20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; ziemlich oft schwach gelb bis rotbraun gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die

einfachen Tüpfel hier am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, oft in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich nur in radialer Richtung vorhanden bei den an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen; zuweilen auch in der Längsrichtung vorhanden bei an den Zellen der metatrachealen Holzparenchymschichten grenzenden Zellen; im Blöckchen gezeichnet 32291 *β* einzelne in radialer Richtung vorhandenen Intercellularräume viel größer und die angrenzenden Zellen auf Tangentialschnitten dann oft nierenförmig. Zellinhalt: oft einfache — bis 6 *μ* in Durchmesser — und 2- oder 3-teilige Stärkekörner; oft eine gelb- oder rotbraune Masse; gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 30—60 *μ*, T. 10—25 *μ*, L. 35—80 *μ*. Die Kanten nicht abgerundet. Die Stärkekörner oft größer. Der Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

734. 2. MYRISTICA GLABRA, Blume, Bijdr. 576.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, 4, 181. Baum ziemlich hoch, z. B. 20 bis 25 m und Stammdurchmesser 60 bis 100 cm, meistens nur 15 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 30 bis 50 cm. Stamm meistens ziemlich gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter, ohne Riefen. Krone nicht sehr hoch anfangend. Bast dick 6 mm, hart, mit schwarzbrauner oder tief graubrauner Außenseite, mit schmutzig weißer Innenseite, mit viel rotem Saft, ohne Geruch, mit bitterem Geschmack. Holz von den Eingeborenen nicht für den Hausbau benutzt wegen seiner geringen Dauerhaftigkeit; vielleicht geeignet zu größeren rohen Kisten.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz rötlich braun gefärbt; durch die oft etwas tiefer gefärbten später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten

auf Radialflächen oft etwas längsgestreift und auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche nicht hohen, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend und diese Markstrahlen oft nicht ganz horizontal verlaufend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; oft von Würmern angegriffen; zuweilen mehrere radial gerichteten kleinen Risse zeigend; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; höchstens feinfaserig; leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; leicht zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich geeignet für größere und kleinere Kisten; glatt; oft glänzend; ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne spezifischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch sehr kurzfaserig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 181. Man vergleiche übrigens No. 733 *Myristica glauca*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1297c**, 2 Dez. 1898, (*26939β*, 20173*β*, 24751*β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2073a**, 25 März 1899, (5196*β*, 5209*β*, 11792*β*, 12045*β*, 25595*β*, 32825*β*, 39556*β*), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 733 *Myristica glauca* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen noch schwächer angedeutet; nur die Radialdurchmesser der Libriformfasern auf der Innenseite sehr einzelner Holzparenchymschichten von innen nach außen etwas kleiner werdend. Besonders im Blöck-

chen gezeichnet 2073a die Gefäße oft etwas zahlreicher in und in der Nähe der Holzparenchymschichten. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen in der Tangentialrichtung nicht breiter und in der Radialrichtung oft nur wenig kürzer als sonst. Gefäße 4 bis 6 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen, besonders im Blöckchen gezeichnet 26939 β, zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und gewöhnlich aus 2 oder 3 — und öfter aus 2 als aus 3 — radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Komplexe etwas weniger zahlreich. Die Höfe der Hoftüpfel auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen größer, z. B. 4 auf 10 μ, 5 auf 10 μ, 6 auf 10 μ; die spaltenförmigen Kanäle dieser Hoftüpfel gewöhnlich quer gestellt. Libriformfasern. Einzelne durch dünne Querwände gefächerten Fasern zwischen den anderen zerstreut. Im Blöckchen gezeichnet 26939 β oft etwas dünnwandiger. Die Mittellamella mit den Zwickeln sehr deutlich, besonders im Blöckchen gezeichnet 26939 β. Zwischen den Libriformfasern sehr einzelne Intercellularräume mit gewöhnlich ziemlich großem Radialdurchmesser vorhanden; die umgebenden Libriformfasern auf Querschnitten oft nierenförmig. Holzparenchym. Das paratracheale zuweilen etwas reichlicher. Besonders im Blöckchen gezeichnet 26939 β oft 2, zuweilen 3 metatracheale Schichten einander sehr genähert und nur 100 bis 350 μ voneinander entfernt. Die Schichten gewöhnlich dünner, fast immer nur 1 bis 6 sehr oft nur 2 oder 3 Zellen dick in der radialen Richtung. Die Holzparenchymfasern gewöhnlich aus mehr als 6 Zellen bestehend. In den Zellwänden die Mittellamella mit den Zwickeln oft deutlich. Die gelb- oder rotbraune Masse in den Zellen gewöhnlich reichlicher. Markstrahlen seitlich durch höchstens 4, oft 2 oder 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 29639 β bis 15 Zellen hoch und die höheren oft mehrere Reihen von liegenden Zellen enthaltend, im Blöckchen gezeichnet 2073a bis 10 Zellen hoch; die nicht liegenden Zellen der Markstrahlen dieser Art oft ziemlich lang in der Radial-, nicht sehr lang in der Längsrichtung und gewöhnlich abgerundete radiale Kanten

zeigend. Bei den Markstrahlen der zweiten Art die zusammengesetzten zahlreicher als die einfachen und zuweilen aus 6 oder 7 Stockwerken bestehend. Die einfachen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke nur selten mehr als 2-schichtig. Der Tangentialdurchmesser der liegenden und der aufrechten Zellen und der Längsdurchmesser der liegenden Zellen besonders im Blöckchen gezeichnet 26939 β größer. Die gelb- oder rotbraune Masse in den Zellen gewöhnlich reichlicher.

735. 3. MYRISTICA IRYA,
Gaertn. Fruct. I. 195. t. 41.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, 4, 184. Baum ziemlich hoch, 20 bis 26 m und Stammdurchmesser 40 bis 70 cm. Stamm meistens ziemlich gerade, ohne Wurzelbretter. Bast dick 7 bis 8 mm, zäh, mit tiefgrauer Außenseite, mit rötlichem ziemlich leicht fließendem Saft und dieser Saft nach dem Auftrocknen blutrot. Holz seiner geringen Dauerhaftigkeit wegen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz fast immer hellbraun bis braun gefärbt, zuweilen grau; durch die etwas tiefer gefärbten später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten auf Radialflächen oft etwas längsgestreift und auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.45 bis 0.5 und zuweilen bis 0.6 [1]); höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich wenig dauerhaft; oft von Würmern angegriffen [2]); gewöhnlich von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; sehr leicht zu brechen; leicht zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich noch geeignet für

[1]) Nach VAN EEDEN, l. c. 0.55 und nach GAMBLE, l. c. 0.83.
[2]) Das von Würmern angegriffene Blöckchen enthält viel mehr Stärke als die anderen Blöckchen.

größere und kleinere Kisten; glatt; oft glänzend; höchstens ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne spezifischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch sehr kurzfaserig. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach bräunlich; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 184. Man vergleiche übrigens No. 733 *Myristica glauca*.

Material. Drei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1054c**, 6 Nov. 1898, (*24784 β*, 20039 *β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1658m**, (*36927 β*, 11547 *β*, 11549 *β*, 11550 *β*, 13493 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **1285c**, 1 Dez. 1898, (*20242 β*).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 733 *Myristica glauca* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen noch schwächer angedeutet; nur die Radialdurchmesser der Libriformfasern auf der Innenseite sehr einzelner Holzparenchymschichten von innen nach außen etwas kleiner werdend. Im Blöckchen gezeichnet 36927 *β* die Gefäße fast immer nur in oder sehr in der Nähe der Holzparenchymschichten liegend. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen gewöhnlich nur sehr wenig kürzer in der Radial- und nicht oder nur sehr wenig breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Gefäße 3 oder 4 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen ziemlich zahlreich, oft zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; in den Blöckchen gezeichnet 36927 *β* und 20242 *β* gewöhnlich aus 2 zuweilen aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, im Blöckchen gezeichnet 24784 *β* oft aus einer größeren Zahl

— z. B. 9 — und diese oft nicht radial aneinander gereiht. Die Komplexe gewöhnlich sehr wenig zahlreich. In den Blöckchen gezeichnet 24784 β und 36927 β größere Querdurchmesser zeigend. Querwände oft fast horizontal gestellt, zuweilen rundlich oder oval perforiert; die stehen gebliebenen Ringe der Querwände oft Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel oft denjenigen der Längswände ungefähr gleich; die Zahl der Sprossen zuweilen etwas größer. In den Blöckchen gezeichnet 24784 β und 20242 β die Höfe der Hoftüpfel auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen größer, z. B. 7 auf 11 μ; im Blöckchen gezeichnet 36927 β die Höfe dieser Hoftüpfel bis stark in die Quere gezogen, z. B. bis 60 μ breit; die spaltenförmigen Kanäle der Hoftüpfel gewöhnlich quer gestellt. In einzelnen Gefäßen der Blöckchen gezeichnet 24784 β und 36927 β einzelne Thyllen mit viel dünneren Wänden vorhanden; die einfachen Tüpfel auf diesen Wänden zuweilen spaltenförmig. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 20242 β einzelne durch dünne Querwände gefächerten Fasern zwischen den anderen zerstreut. In den Blöckchen gezeichnet 24784 β und 36927 β gewöhnlich etwas dünnwandiger, im Blöckchen gezeichnet 20242 β etwas dickwandiger. Die Tüpfel in den Blöckchen gezeichnet 24784 β und 36927 β zahlreicher und öfter kombiniert, im Blöckchen gezeichnet 20242 β spärlicher; die Höfe oft etwas kleiner. Holzparenchym. Das paratracheale oft etwas reichlicher. Die metatrachealen Schichten in den Blöckchen gezeichnet 24784 β und 36927 β einander mehr genähert und oft in der radialen Richtung nur 400 bis 750 μ voneinander entfernt; in allen 3 Blöckchen zuweilen 2 bis einige Schichten einander sehr genähert, gewöhnlich dünner und fast immer nur 1 bis 4 Zellen dick in der radialen Richtung; in den beiden Blöckchen gezeichnet 24784 β und 36927 β auf Querschnitten in tangentialer Richtung etwas öfter blind endigend, unterbrochen oder 2 miteinander verschmelzend und zuweilen schwache Längsfalten zeigend. Die Holzparenchymfasern gewöhnlich aus mehr als 6, oft aus 7 oder 8 Zellen aufgebaut. Die Stärkekörner gewöhnlich ellipsoidisch und im Blöckchen

gezeichnet 36927 β [1]) zahlreicher als in den anderen. Markstrahlen. Die der ersten Art in den Blöckchen gezeichnet 24784 β und 36927 β sehr spärlich und nur 1 bis 3 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 20242 β etwas zahlreicher und bis 8 Zellen hoch. Die Zellen dieser Markstrahlen oft nicht sehr lang in der Längsrichtung und gewöhnlich abgerundete radiale Kanten zeigend. Die der zweiten Art 4 bis 30, oft 15 bis 20 Zellen hoch; in den Blöckchen gezeichnet 24784 β und 36927 β zum größten Teil, im Blöckchen gezeichnet 20242 β zum kleinsten Teil aus einfachen bestehend. Die einfachen Markstrahlen dieser Art und die mehrschichtigen Stockwerke in den beiden erst genannten Blöckchen meistens 2- oder 3- und nur selten 4-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 20242 β nur sehr selten mehr als 2-schichtig. Der Tangentialdurchmesser der liegenden und aufrechten Zellen und der Längsdurchmesser der liegenden Zellen, besonders im Blöckchen gezeichnet 20242 β, größer. In den Blöckchen gezeichnet 24784 β und 36927 β auf Tangentialschnitten einzelne Markstrahlen an einem Ende gabelig geteilt. Einzelne größeren radial laufenden Intercellularräume zuweilen auch hier vorhanden und die angrenzenden Zellen auf Tangentialschnitten oft auch nierenförmig. Die Stärkekörner gewöhnlich ellipsoidisch und im Blöckchen gezeichnet 36927 β [1]) viel zahlreicher als im den anderen.

736. 4. MYRISTICA HYPOSTICTA, Miq. Fl. Ind. Bat. I. 2. 55.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, 4, 178. Baum ziemlich hoch, 20 m und Stammdurchmesser 40 cm. Stamm gerade; ziemlich zylindrisch; am unteren bis 4 m langen Ende mit einigen Riefen, einigen Luftwurzeln und zahlreichen $^1/_3$ bis $^1/_2$ m hohen Stelzwurzeln. Krone niedrig anfangend. Bast mit grauer Außenseite und rotbraunem Saft.

[1]) Dieses Blöckchen ist von Würmern angegriffen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun oder hell rotbraun gefärbt; durch die etwas tiefer gefärbten später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten auf Radialflächen oft etwas längsgestreift und auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend, die Streife auf den Radialflächen zuweilen schwachwellig; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.6; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; oft von Würmern angegriffen [1]); von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich schwer und oft nicht gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; leicht zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich sehr geeignet für größere und kleinere Kisten; glatt; glänzend; höchstens ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; mit schwach saurem Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend und dann nicht weiter glühen bleibend [2]). Querbruch kurzfaserig. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelblich; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 178, 180 und 315. Man vergleiche übrigens No. 733 *Myristica glauca*.

Material. Zwei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1287g**, 11 Nov. 1898, (*22794 β*). Das Blöckchen gezeichnet **1156g**, 8 Nov. 1898, (*22738 β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 733 *Myristica glauca* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

[1]) Die beiden untersuchten Blöckchen ohne Bast von Würmern angegriffen, die außerdem noch vorhandenen Blöckchen mit Bast nicht.

[2]) Dieses Holz dieser Merkmale wegen vielleicht geeignet für die Anfertigung von Zündhölzern.

Zuwachszonen. Zwischen 2 Holzparenchymschichten die Querdurchmesser der Gefäße von innen nach außen oft deutlich kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte und das Minimum im äußeren Teil nur wenig kleiner als im inneren. Die Querdurchmesser der Libriformfasern gewöhnlich überall ungefähr gleich, bisweilen aber eine schwache derjenigen der Querdurchmesser der Gefäße ungefähr ähnliche Periode zeigend. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen gewöhnlich sehr deutlich kürzer in der Radial- und nicht oder nur sehr wenig breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Gefäße 4 bis 8 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 22794 β zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße, im Blöckchen gezeichnet 22738 β weniger zahlreich. Querwände oft etwas schiefer geneigt; in einzelnen Fällen wahrscheinlich rundlich oder oval perforiert; der stehen gebliebene Teil über und unter dem perforierten Teil oft Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Die Hoftüpfel zuweilen kombiniert; die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel gewöhnlich 6-eckig, nur hie und da mit abgerundeten Ecken, im Blöckchen gezeichnet 22794 β gewöhnlich etwas höher als im anderen Blöckchen, 3 auf 7 μ, 4 auf 7 μ, 3 bis 5 auf 8 μ; die Kanäle etwas schief gestellt; — die einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich übrigens den zweiseitigen ungefähr gleich; die Höfe gewöhnlich noch etwas größer, 5 auf 7 μ, 6 auf 10 μ. Libriformfasern. Einzelne durch sehr dünne Querwände gefächerten Fasern zwischen den anderen zerstreut. Die Höfe der Hoftüpfel noch kleiner bis ganz fehlend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten in der radialen Richtung bis 8 oft ungefähr 1 bis 2 mm voneinander entfernt, zuweilen 2 oder 3 Schichten einander sehr genähert und nur 50 bis 150 μ voneinander entfernt; in der radialen Richtung 3 bis 10 gewöhnlich 4 bis 6 Zellen dick. Die Holzparenchymfasern oft aus 7 oder 8 Zellen aufgebaut. Die Stärkekörner gewöhnlich größer und oft ellipsoidisch. Markstrahlen. Die der ersten Art zahlreicher besonders im Blöckchen gezeichnet

22738 β und dann fast ebensozahlreich wie diejenigen der anderen Art, bis 17 oft nur einige Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen oft ziemlich lang in der Radial-, nicht sehr lang in der Längsrichtung und gewöhnlich abgerundete radiale Kanten zeigend. Bei den Markstrahlen der zweiten Art die zusammengesetzten, besonders im Blöckchen gezeichnet 22738 β, oft zahlreicher als die einfachen und zuweilen aus 6 oder 7 Stockwerken bestehend. Die einfachen Markstrahlen und die breiteren Stockwerke der zusammengesetzten Markstrahlen nur selten mehr als 2-schichtig. Im Blöckchen gezeichnet 22738 β mehrere viel größeren Intercellularräume vorhanden und die angrenzenden Zellen auf Tangentialschnitten oft nierenförmig. Die Stärkekörner in den Zellen, besonders in den aufrechten, oft größer, bis 10 μ in Durchmesser und oft etwas ellipsoidisch.

737. ### 5. MYRISTICA INTERMEDIA, Blume, Rumphia, I. 187.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, IV, 192. Baum ziemlich hoch, 20 bis 22 m und Stammdurchmesser 25 bis 30 cm. Stamm gerade, ziemlich zylindrisch, ohne Wurzelbretter, ohne Riefen. Bast dick 2 bis 3 mm, zerbrechlich, mit grauer Außenseite, mit schmutzig weißer sich bald braun färbender Innenseite, mit wenig rotem Saft, ohne Geruch, mit scharfem Geschmack.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz ziemlich schwach hell braun oder schwach hell rotbraun gefärbt; durch die etwas tiefer gefärbten später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten auf Radialflächen oft etwas längsgestreift und auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche nicht hohen, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.54 bis 0.6; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; zuweilen von Würmern angegriffen; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; ziemlich schwer und gerade spaltend; nicht biegsam;

nicht zäh; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; sehr geeignet für Kisten, besonders für kleinere wie Zigarrenkisten; glatt; wenig glänzend; höchstens ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne spezifischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzfaserig. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelblich; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 192. Man vergleiche übrigens No. 733 *Myristica glauca*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1076a**, (*33122 β*, 5238 *β*, 5239 *β*, 5240 *β*, 12277 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **1117a**, i. J. 1899, (5242 *β*, 11790 *β*, 11793 *β*, 12294 *β*, 33063 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 733 *Myristica glauca* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Nur die Querdurchmesser der Libriformfasern auf der Innenseite einzelner Holzparenchymschichten von innen nach außen etwas kleiner werdend und die Wände an dieser Stelle zuweilen etwas dicker als sonst; in einzelnen Fällen die Querdurchmesser der Libriformfasern auf den beiden Seiten der Holzparenchymschichten etwas kleiner als sonst. Gefäße 5 bis 8 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 33122 *β* ebenso zahlreich oder zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße, im Blöckchen gezeichnet 1117a höchstens ebenso zahlreich wie diese Gefäße; fast immer aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, im Blöckchen gezeichnet 33122 *β* zuweilen aus mehr und diese oft nicht radial

aneinander gereiht. Die Komplexe sehr spärlich. Auf Querschnitten die Gefäße nur äußerst selten auf beiden radialen Seiten und etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend, im letzteren Fall das Gewebe zwischen den Gefäßen und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl etwas öfter nicht von Holzparenchym gebildet; oft zum etwas größeren Teil ihrer Oberfläche an Libriform grenzend. Die Glieder bis 1500 μ lang. Die Zahl der Sprossen in den Querwänden zuweilen größer. Die Höfe der zwei- und einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich einander gleich und 4- bis 6-eckig mit gewöhnlich abgerundeten Ecken oder quer elliptisch, 4 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ, 3 auf 12 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend. Im Blöckchen gezeichnet 1117a zuweilen Thyllen in den Gefäßen vorhanden; diese Thyllen gewöhnlich ellipsoidisch mit der größten Achse längsgerichtet, zuweilen zylinderförmig und dann eine einzige Thylle gewöhnlich stellenweise ein Gefäß ganz füllend, z. B. 70 auf 130 μ, 55 auf 70 μ. Wände der Thyllen ungefähr 2 μ dick; oft gelbbraun gefärbt; einfache Tüpfel zeigend auch auf den nicht aneinander und an der Gefäßwand grenzenden Partien. Libriformfasern. Besonders im Blöckchen gezeichnet 1117a einzelne durch sehr dünne Querwände gefächerten Fasern zwischen den einfachen zerstreut und diese übrigens den einfachen gleich; in den gefächerten Fasern zuweilen einige kleinen Stärkekörner den Querwänden anliegend. Die an Gefäßen grenzenden gefächerten Fasern oft um dieselben in die Quere gezogen. Die Hoftüpfel oft etwas spärlicher und die Höfe gewöhnlich kleiner. Sehr einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Elemente am einen Ende Holzparenchymfasern, am anderen Ende gefächerten Libriformfasern gleich. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten in radialer Richtung bis 5 oft ungefähr 1 mm voneinander entfernt, in einzelnen Fällen 2 oder 3 Schichten einander genähert und nur ungefähr 150 bis 200 μ voneinander entfernt; in radialer Richtung 2 bis 6 sehr oft 4 oder 5 Zellen dick. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 33122 β seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, oft 3 bis 6

Libriformfaserreihen; im Blöckchen gezeichnet 1117a durch 3 bis 11, oft ungefähr 6. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 33122 *β* sehr wenig zahlreich und 1 bis 6 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 1117a etwas zahlreicher und 1 bis 10 Zellen hoch. Bei der zweiten Art von Markstrahlen die einfachen etwas zahlreicher als die zusammengesetzten. Im Blöckchen gezeichnet 33122 *β* die einfachen Markstrahlen 2- bis 4-, selten 4- und ungefähr ebenso oft 2- als 3-schichtig; 5 bis 30, oft 10 bis 15 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 1117a diese Markstrahlen gewöhnlich 2-schichtig, nur hie und da 3-schichtig; 5 bis 40 oft ungefähr 20 Zellen hoch. Die zusammengesetzten Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 33122 *β* fast immer aus 2 oder 3, im Blöckchen gezeichnet 1117a aus 2 bis 7 Stockwerken bestehend.

738. 6. MYRISTICA LITTORALIS, Miq. Fl. Ind. Bat. I. 2. 57.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, 4, 173. Baum hoch, z. B. 20 bis 26 m und Stammdurchmesser dann 40 bis 45 cm, oft nur 15 bis 17 m hoch und Stammdurchmesser 30 cm. Stamm ganz gerade; zylindrisch; ganz ohne Wurzelbretter, Riefen oder Knorren. Krone ziemlich hoch anfangend. Bast eines 33 cm dicken Stammes dick 5 mm, zäh, mit tiefgrauer Außenseite, mit schmutzig weißer Innenseite, mit wenig rotbraunem Milchsaft, ohne Geruch, mit zusammenziehendem Geschmack. Holz von den Eingeborenen für den Bau von Häusern nicht benutzt wegen seiner geringen Dauerhaftigkeit; vielleicht zu Kisten geeignet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun gefärbt; durch die etwas tiefer gefärbten später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten auf Radialflächen oft etwas längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche nicht hohen, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; oft

von Würmern angegriffen; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; höchstens ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne spezifischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich lange Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzfaserig. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelblich; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 173. Man vergleiche übrigens No. 733 *Myristica glauca*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **543a**, 9 Juni 1900, (*24876β*, 5229*β*, 5230*β*, 27227*β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 12 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 3.3 cm und lang 8 cm. Das Blöckchen gezeichnet **701a**, 27 Juni 1900, (*5231β*, 13143*β*, 25300*β*, 27230*β*), von einem Stamm von ungefähr 15 cm Durchmesser.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 733 *Myristica glauca* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen noch weniger angedeutet. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen gewöhnlich deutlich kürzer in der Radial- und nicht oder nur sehr wenig breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Gefäße 4 bis 9 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen oft etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, zuweilen aus mehr und diese dann auf sehr verschiedener Weise die Gruppen zusammensetzend. Querwände, besonders im Blöckchen gezeichnet 24876*β*, zuweilen rundlich oder oval perforiert; bei einzelnen Querwänden die Sprossen oft verzweigt und

durch Längsbälkchen mit einander verbunden; der stehen gebliebene Teil über und unter dem perforierten Teil oft Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel oft mit etwas größerer Breite, 3 bis 4 auf 6 bis 15 μ; die Kanäle dieser Tüpfel ungefähr quer gestellt; die einseitigen Hoftüpfel ziemlich oft etwas spärlicher als die zweiseitigen, die Höfe oft etwas höher, übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen gleich. Im Blöckchen gezeichnet 5231 β einzelne Thyllen vorhanden; die Wände dieser Thyllen gewöhnlich rotbraun gefärbt und in den Thyllen oft eine rotbraune Masse vorhanden. Libriformfasern. Die Höfe der Hoftüpfel kleiner. Holzparenchym. Zuweilen 2 metatracheale Schichten einander sehr genähert und nur ungefähr 150 μ voneinander entfernt. Die metatrachealen Schichten 2 bis 6, gewöhnlich 4 oder 5 Zellen dick in der radialen Richtung. Markstrahlen. Die der ersten Art zahlreicher und bis 11 Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen, besonders der höheren, oft ziemlich lang in der Radial-, gewöhnlich nicht sehr lang in der Längsrichtung und gewöhnlich abgerundete radiale Kanten zeigend. Die der zweiten Art 4 bis 20, gewöhnlich 8 bis 12 Zellen hoch und bei dieser Art die zusammengesetzten höchstens ebenso zahlreich wie die einfachen. Die einfachen Markstrahlen und die breiteren Stockwerke der zusammengesetzten Markstrahlen nur selten mehr als 2-schichtig. Im Blöckchen gezeichnet 24876 β einzelne größeren Intercellularräume vorhanden und die angrenzenden Zellen auf Tangentialschnitten oft nierenförmig. Die Stärkekörner in den Zellen, besonders in den aufrechten, oft größer, z. B. 10 auf 12 μ, 10 auf 15 μ und oft etwas ellipsoidisch.

739. 7. MYRISTICA INERS, Blume, Bijdr. 575.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, 4, 175. Baum sehr hoch, zuweilen 45 m und Stammdurchmesser dann 100 cm.

Stamm säulenförmig; zylindrisch; ohne Riefen, Knorren und Wurzelbretter. Krone sehr hoch anfangend. Bast eines 100 cm dicken Stammes dick 9 mm, zerbrechlich, mit grauschwarzer Außenseite, mit schmutzig weißer Innenseite, mit viel rotem Saft, ohne Geruch, mit scharfem Geschmack. Holz wegen seiner geringen Dauerhaftigkeit von den Eingeborenen nicht benutzt für den Bau von Häusern; vielleicht zu Kisten geeignet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr hell braun gefärbt; durch die etwas tiefer gefärbten später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten auf Radialflächen oft etwas längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche nicht hohen, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; oft von Würmern angegriffen; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; höchstens ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne spezifischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzfaserig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 175. Man vergleiche übrigens No. 733 *Myristica glauca*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **5264** β, i. J. 1892, von W. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 20 cm Durchmesser; das Holz dick 1.1 cm, breit 3.8 cm und lang 12 cm. Das Blöckchen gezeichnet **24780** β, von M. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 40 cm Durchmesser.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 733 *Myristica glauca* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen noch weniger angedeutet. Gefäße 3 bis 5 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen gewöhnlich zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße. Auf Querschnitten etwas öfter auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Bei den Querwänden der stehen gebliebene Teil über und unter dem perforierten Teil oft Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel oft etwas größer; — die einseitigen Hoftüpfel oft einander etwas weniger genähert als die zweiseitigen, übrigens den zweiseitigen Hoftüpfeln ungefähr gleich; zuweilen die Höfe viel größer, 4 bis 6 auf 10 bis 18 μ und die Kanäle weit. Libriformfasern. Einzelne durch sehr dünne Querwände gefächerten Fasern zwischen den anderen zerstreut. Die Höfe der Hoftüpfel kleiner bis ganz fehlend. Zuweilen eine geringe Menge einer gelbbraunen Masse in den Fasern. Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 27480 β zuweilen 2 oder 3 metatracheale Schichten einander sehr genähert. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 5264 β 2 bis 4, im Blöckchen gezeichnet 27480 β 5 bis 7 Zellen dick in radialer Richtung. Die Holzparenchymfasern oft aus 7 oder 8 Zellen aufgebaut. Die Stärkekörner oft etwas größer und zuweilen ellipsoidisch. Markstrahlen. Die der ersten Art etwas zahlreicher und bis 14, oft nur einige Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen oft ziemlich lang in der Radial-, gewöhnlich nicht sehr lang in der Längsrichtung und gewöhnlich abgerundete radiale Kanten zeigend. Bei den Markstrahlen der zweiten Art die einfachen zahlreicher als die zusammengesetzten. Die der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 27480 β weniger Zellen hoch, bis 30 und gewöhnlich nur 12 bis 18 Zellen hoch. Die einfachen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke der zusammengesetzten gewöhnlich 2-, selten 3- und in sehr einzelnen Fällen 4-schichtig. Die größeren Intercellularräume fehlend. Die Stärkekörner in den Zellen, beson-

ders in den aufrechten, oft größer, z. B. 10 μ in Durchmesser und zuweilen ellipsoidisch.

740. 8. MYRISTICA LAURINA,

Blume, Rumphia, I. 189. t. 61.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, 4, 186. Baum ziemlich niedrig, 10 bis 12 m hoch und Stammdurchmesser 30 bis 35 cm. Stamm meistens ziemlich krumm und mehr oder weniger gabelig verzweigt. Bast mit grauer Außenseite und wenig rotem Saft.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr hell braun gefärbt; durch die oft etwas tiefer gefärbten später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten auf Radialflächen oft etwas längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche nicht hohen, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne spezifischen Geruch verbrennend unter Bildung einer bräunlich grauen oder zuweilen fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzfaserig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 186. Man vergleiche übrigens No. 733 *Myristica glauca*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **5260** β, i. J. 1892, von W. Java, von einem Ast von ungefähr 4 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 2.8 cm und lang 7 cm. Das Blöckchen ge-

zeichnet **11197** β, i. J. 1891, von M. Java, von einem Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 733 *Myristica glauca* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen noch weniger angedeutet. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Markstrahlzellen gewöhnlich deutlich kürzer in der Radial- und nicht breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 5260 β ungefähr 20, im Blöckchen gezeichnet 11197 β ungefähr 12 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, zuweilen aus mehr und diese dann auf sehr verschiedener Weise die Gruppen zusammensetzend. Auf Querschnitten, besonders des Blöckchens gezeichnet 5260 β, die Gefäße nur äußerst selten auf beiden radialen Seiten und etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend; im letzteren Fall das Gewebe zwischen den Gefäßen und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl etwas öfter nicht von Holzparenchym gebildet. Der stehen gebliebene Teil der Querwände über und unter dem perforierten Teil oft Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel oft etwas mehr in die Quere gezogen; die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen ungefähr gleich, gewöhnlich etwas spärlicher und ihre Höfe gewöhnlich etwas höher. Libriformfasern. Wände dicker; die inneren Verdickungsschichten oft etwas gallertartig aussehend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich 200 bis 500 μ voneinander entfernt, im Blöckchen gezeichnet 5260 β ziemlich oft 2 bis 4 Schichten einander sehr genähert und nur 50 bis 75 μ voneinander entfernt; 1 bis 6 Zellen dick in der radialen Richtung und die dünneren zuweilen blind endigend. Die Holzparenchymfasern oft aus 7 oder 8 Zellen aufgebaut. Die Stärkekörner gewöhnlich reichlicher vorhanden und oft etwas

größer. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, oft 2 bis 5 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art, besonders im Blöckchen gezeichnet 5260 β, sehr zahlreich und viel zahlreicher als die der zweiten Art; nur sehr selten mehr als 15 Zellen hoch. In einzelnen der höheren Markstrahlen 1 bis einige radialen Reihen liegender Zellen vorhanden; die übrigen Zellen, besonders der höheren Markstrahlen, oft nicht sehr lang in der Längsrichtung und gewöhnlich abgerundete radiale Kanten zeigend. Die der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 11197 β reichlicher als im Blöckchen gezeichnet 5260 β; fast ganz aus zusammengesetzten bestehend und diese gewöhnlich aus 2 oder 3 Stockwerken aufgebaut. Die breiteren Stockwerke nur 2-schichtig und bis 10 gewöhnlich nur 1 bis 5 Zellen hoch. Die größeren Intercellularräume fehlend. Die Stärkekörner in den Zellen, besonders in den aufrechten, gewöhnlich reichlich vorhanden; oft größer, z. B. 10 μ in Durchmesser und zuweilen ellipsoidisch.

Familie LXIV.

MONIMIACEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 246. Baker. The Hardwoods of Australia. 1919. 332 (*Daphnandra micrantha*). Engler u. Prantl. III, 2. 1891. 95. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 452 (*Tambourissa quadrifida*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 557 (*Hortonia floribunda*). Hobein. Anat. Charakteristik d. *Monimiaceen*. Englers Jahrb. Bd. 10. 1888. 56 u. 64. Perkins. Beitr. z. Kenntnis d. *Monimiaceae*. I. Englers Jahrb. Bd. 25. 1898. 549—553. Perkins. *Mollinedia*. Englers Jahrb. Bd. 27. 1900. 638. Perkins. Beitr. z. Kenntnis d. *Monimiaceae*. III. Englers

Jahrb. Bd. 28. 1901. 662. PERKINS u. GILG. *Monimiaceae*. Das Pflanzenreich. Hft 4. 1901. 2. PERROT. Les Bois de Madagascar. Fasc. 1. Trav. du Lab. de Mat. Médicale. T. 14. Année 1922. Prem. Partie. Fiche 1 (*Tambourissa purpurea*). REICHE. Zur Kenntnis der Lebensthätigkeit einiger chilenischen Holzgewächse. PRINGSHEIMS Jahrbücher. Bd. 30. 1897. 88 (*Boldoa fragrans*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 226. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 790. Axenstruktur. SOLEREDER. Ergänzungsband. 1908. 277. THOMPSON. The relationships of the different types of Angiospermic vessels. Ann. of Botany. Vol. 37. 1923. 189.

Material. Vier Muster von 2 Species aus 1 Genus. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars X, 1904, S. 246 ausführlich beschrieben 4 Species und 3 Varietäten aus demselben Genus. Von den zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschriebenen aber nicht von mir untersuchten Species und Varietäten kommt kein Holzmuster im KOORDERSschen Herbar vor und ist auch das andere Material in diesem Herbar nur dürftig vorhanden.

Untersucht wurden: 1. *Kibara coriacea*, 2. *K. macrophylla*.

Mikrographie. Man vergleiche die Mikrographie von No. 741 *Kibara coriacea*.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes stehen die 2 von mir untersuchten Species dieser Familie einander sehr nahe. Dieses Resultat stimmt mit dem von KOORDERS et VALETON in Bd. 10, S. 249 Mitgeteilten.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen von No. 741 *Kibara coriacea* und No. 742 *K. macrophylla*.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

KIBARA.

Durand No. 6157.

741. 1. KIBARA CORIACEA,
Tul. Monogr. 404 (non Hook. teste Perk.).

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, 10, 249. Baumstrauch oder kleiner krummer Baum, bis 15 m hoch und Stammdurchmesser 15 cm. Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelb gefärbt, bisweilen mit einem Stich ins Braune; auf radialen Spaltungsflächen durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; gut zu schneiden; ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne spezifischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 250. Man vergleiche übrigens S. 62.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **5176** β, i. J. 1891, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.6 cm, breit 3.7 cm und lang 9 cm. Das andere Blöckchen gezeichnet **5177** β, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

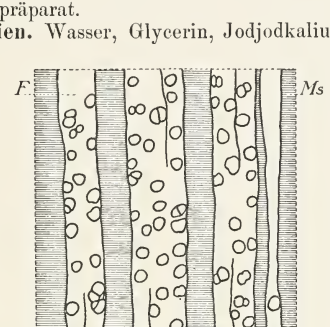

Fig. **299**. *Kibara coriacea.* Blöckchen 5176 β Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 299.

Zuwachszonen gewöhnlich fehlend, zuweilen ziemlich deutlich. Die Zonengrenzen höchstens ziemlich scharf. Die Querdurchmesser und besonders die Radialdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern in der Nähe der Zonengrenzen und besonders im äußeren Teil der Zu-

wachszonen kleiner als sonst; der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen auf den Zonengrenzen oft kürzer als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt; 25 bis 30 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen sehr spärlich und fast immer aus 2 oder 3 radial oder tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten viele Gefäße auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens die Gefäße auf diesen Schnitten an Libriform und Holzparenchym grenzend und immer nur zum kleinen Teil ihrer Oberfläche oder ganz nicht an Holzparenchym. Auf Querschnitten also nicht an Holzparenchym und zugleich nicht an Markstrahlen grenzende Gefäße vorhanden. Libriformfasern durch die Breite der Markstrahlen und die große Zahl der Gefäße nicht die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen; alle oder fast alle gefächert. Die an Markstrahlen grenzenden Fasern zuweilen etwas dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym sehr spärlich, und im Blöckchen gezeichnet 5177 β noch spärlicher als im anderen Blöckchen; paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale fast immer in nur einer einzigen Zellschicht nur hie und da die Gefäßoberfläche bedeckend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute äußerst spärlich. Alles Holzparenchym deutlich gefasert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, oft 3 bis 5 Libriformfaserreihen. Sehr deutlich in zwei Arten: die der ersten zahlreicher als die der zweiten, immer einfach, 1- oder 2- fast immer 1-schichtig, 1 bis 8 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Auf Querschnitten einzelne der 1-schichtigen Markstrahlen in der radialen Richtung unterbrochen. Bei den Markstrahlen der zweiten Art zuweilen 2 oder 3 in vertikaler Richtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung nur voneinander getrennt durch 1 bis 3 schief laufende Schichten von Libriformfasern. In einzelnen Fällen auf Tangentialschnitten Libriformfasern in die Markstrahlen der zweiten Art einbiegend und oft ungefähr in der Mitte derselben endigend. Die Markstrahlen der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten be-

stehend und die zusammengesetzten gewöhnlich etwas zahlreicher als die einfachen. Die zusammengesetzten Markstrahlen [1]) fast immer aus 3 Stockwerken bestehend und im Blöckchen gezeichnet 5176 β 50 Zellen bis mehrere mm, im Blöckchen gezeichnet 5177 β 25 Zellen bis mehrere mm hoch. Die breiteren Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 5176 β 6- bis 14-, im Blöckchen gezeichnet 5177 β 5- bis 11-schichtig; auf den radialen Seiten derselben oft Hüllzellen vorhanden, die liegenden Zellen gewöhnlich einen relativ kurzen Radialdurchmesser zeigend und nur hie und da eine Radialreihe von Zellen mit größerem Radialdurchmesser vorhanden. Die schmäleren Stockwerke 1-schichtig, gewöhnlich nicht mehr als 5 Zellen hoch, übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht. Auf Tangentialschnitten einzelne Markstrahlen und Markstrahlteile an einem Ende gabelig geteilt. In mehreren Zellen, besonders im Blöckchen gezeichnet 5177 β, ein bis mehrere kleinen Einzelkristalle vorhanden.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße*. Die vereinzelt liegenden R. 45—90 μ, T. 50—80 μ, die der Gruppen R. 30—55 μ, T. 30—60 μ; die Gefäßglieder L. 600—1000 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände sehr schief geneigt; leiterförmig perforiert und die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die Zahl der Sprossen 20 bis 40; die Sprossen horizontal gestellt, zuweilen verzweigt, ungefähr 5 μ voneinander entfernt, ungefähr 2 μ breit. Über und unter den Perforationen oft zahlreiche Hoftüpfel vorhanden; diese Hoftüpfel ziemlich oft in horizontalen Reihen gestellt; die Höfe fast immer quer elliptisch, breit 6 bis 12 μ und ungefähr 5 μ hoch; die Kanäle spaltenförmig, ungefähr wie die Höfe gestellt und nicht über die Höfe

[1]) Man vergleiche die abgeänderte Definition der zusammengesetzten Markstrahlen in Bd. IV, S. 403.

hinausgehend. An einzelnen Stellen zwischen den Perforationen auch einige solchen in horizontalen Reihen gestellten Hoftüpfel vorhanden. Wände dick 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe kreisrund oder quer elliptisch, 5 oder 6 μ hoch und 5 bis 25 oft nicht mehr als 12 μ breit; die Kanäle gewöhnlich ungefähr quer gestellt, spaltenförmig und sehr verschieden weit; — mit spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel ungefähr ebenso zahlreich wie bei 2 aneinander grenzenden Libriformfasern; die Höfe 2, höchstens 3 μ in Durchmesser; die Innenmündungen der Kanäle spaltenförmig, diejenigen in der Gefäßwand fast horizontal, diejenigen in der Libriformfaserwand fast vertikal gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die größten Tüpfel bei den Holzparenchym- und aufrechten Markstrahlzellen zuweilen in einer Längsreihe gestellt; die Höfe gewöhnlich quer elliptisch, sehr verschieden groß, 4 bis 6 auf 6 bis 30 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend und sehr verschieden weit; die einfachen Tüpfel nicht zahlreich, oft gemischt zwischen den einseitigen Hoftüpfeln mit den größeren Höfen vorhanden und ihre Form und Dimensionen denjenigen der größeren Höfe der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich. Auf der Innenseite der an Libriformfasern grenzenden Wände oft schwache spiralige oder netzförmige Verdickungen vorhanden mit stark in die Quere gezogenen Maschen.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 20—35 oft ungefähr 30 μ, T. 25—40 oft ungefähr 30—35 μ, L. 1700—2500 μ, im Blöckchen gezeichnet 5177 β gewöhnlich etwas dicker; 5- bis 8-seitig; die Querwände sehr dünn und 240 bis 300 μ voneinander entfernt. Wände im Blöckchen gezeichnet 5176 β dick 4 oder 5 μ, im Blöckchen gezeichnet 5177 β bis 10 μ; etwas gelb gefärbt; verholzt und die sehr dünne Mittellamella mit den Zwickeln gewöhnlich noch etwas mehr als der übrige Wandteil; — mit spalten-

förmigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, nur selten 2 nebeneinander gestellt und in der Längsrichtung 5 bis 20 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder etwas vertikal elliptisch, höchstens 3 μ in Durchmesser oder 3 auf 4 μ, gewöhnlich viel kleiner; die Kanäle spaltenförmig, sehr schief bis fast vertikal gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel übrigens den zweiseitigen gleich. Schichtung zuweilen in den Wänden vorhanden. Intercellularräume fehlend. Inhalt fehlend im Blöckchen gezeichnet 5176 β; im Blöckchen gezeichnet 5177 β gewöhnlich sehr viele einfachen Stärkekörner, die Körner oft klein, zuweilen größer und bis 8 μ in Durchmesser.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 25—30 μ, T. 15—25 μ, L. 140—240 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen gewöhnlich um dieselben in die Quere gezogen, Tiefe 8—15 μ, Breite 20—40 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker; etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den Querwänden ziemlich zahlreich und ziemlich groß. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt fast immer fehlend; sehr selten einige Stärkekörner.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—140 μ, T. 20—70 oft ungefähr 40 μ, L. 28—70 μ, die in der radialen Richtung längeren gewöhnlich kurz in der Längsrichtung; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten ra-

dialen Kanten und oft abgerundeten Längskanten. Wände dick 1 bis 2 μ, im Blöckchen gezeichnet 5177 β dicker als im anderen, die tangentialen oft noch etwas dicker; oft etwas gelb oder grüngelb gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, oft ungefähr kreisrund, oft zum Teil in radialen Reihen gestellt und dann auf die radial gerichteten Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in der radialen Richtung immer, in der Längsrichtung oft vorhanden bei den an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: gewöhnlich Stärkekörner und diese Körner oft zu einer fast homogenen, die Zellen oft fast ganz füllende Masse vereinigt; die Körner gewöhnlich einfach, zuweilen 2-teilig; die einfachen Körner im Blöckchen gezeichnet 5176 β bis 10 μ in Durchmesser, im anderen Blöckchen bis 20 μ, ziemlich oft zentralen sternförmigen Hilus und Schichtung zeigend. Die Kristalle gewöhnlich neben den Stärkekörnern in den Zellen vorhanden, oft den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend, ziemlich oft kurze 4-seitige Prismen mit schief gestellten Endflächen und diese letzten Kristalle oft eine gemeinschaftliche Seitenfläche oder Längskante zeigend. In einzelnen Zellen eine zitronengelbe homogene gewöhnlich nicht körnige Masse den Wänden anliegend; die Wände dieser Zellen nicht dünner als diejenigen der anderen Zellen. In sehr einzelnen Zellen einige kleinen Einzelkristalle.

2. *Aufrechte.* R. 30—80 μ, T. 10—30 μ, L. 70—240 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt: die Stärkekörner und die Kristalle viel spärlicher vorhanden.

742. 2. KIBARA MACROPHYLLA, Perkins, in Engl. Jahrb. XXV. 573.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, 10, 249. Baumstrauch oder kleiner krummer Baum, bis 15 m hoch und Stammdurch-

messer 15 cm. Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelb gefärbt, bisweilen mit einem Stich ins Braune; auf radialen Spaltungsflächen durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; gut zu schneiden; ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne spezifischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauweißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 255. Man vergleiche übrigens S. 62.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **5173** β, (5180 β, 5174 β), von einem Stamm von ungefähr 12 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 3 cm und lang 5.5 cm. Das andere Blöckchen gezeichnet **5180** β, (5173 β, 5174 β), von einem Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser.

Diese Blöckchen stammen also beide von demselben Baum und die Beschreibung in Koorders et Valeton ist auch nach dem Material dieses Baumes angefertigt.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 741 *Kibara coriacea* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Gefäße. Die Hoftüpfel mit den in die Quere gezogenen Höfen auf den Längswänden zuweilen in kürzeren und längeren Längsreihen gestellt. Die spiraligen oder netzförmigen Verdickungen auf der Innenseite der Wände oft deutlicher. Libriformfasern oft etwas weniger regelmäßig in radialen Reihen. Die Querwände oft einander mehr genähert, z. B. 130 bis 170 μ voneinander

entfernt. Wände ebensodick wie im Blöckchen gezeichnet 5176 β von *Kibara coriacea*; die Tüpfel oft etwas reichlicher auf den Tangentialwänden und die Höfe kleiner oder ganz fehlend. Inhalt fehlend. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 5180 β zuweilen einander etwas mehr genähert. Die der ersten Art oft etwas spärlicher und bis 10 Zellen hoch. Die der zweiten Art, besonders im Blöckchen gezeichnet 5180 β, etwas weniger Zellen breit. Besonders im Blöckchen gezeichnet 5173 β die liegenden Zellen öfter längeren Radialdurchmesser zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 5180 β die Einzelkristalle oft etwas reichlicher. Auf Querschnitten zuweilen nach außen zu ein breiter Markstrahl sich gabelig teilend oder 2 schmälere miteinander verschmelzend. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 5173 β in der Mitte einiger breiten Markstrahlen ein Knäuel von mehr oder weniger deutlich spiralig gewundenen Libriformfafasern vorhanden.

Familie LXV.

LAURINEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 106 und Pars X. 1904. 66. Baker. The Hardwoods of Australia. 1919. 334—346. Bastin. Structure of Sassafras. Amer. Journ. of Pharm. Vol. 67. 1895. 317. Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 5. 1920. 97—113. Den Berger. Determinatie-tabel van de voornaamste handelshoutsoorten van Malakka volgens het hout, naar aanleiding van F. W. Foxworthy's Commercial Woods of the Malay Peninsula. Tectona. Bd. 15. 1922. 305 (*Lauraceae* spp.). Den Berger en Endert. Belangrijke Houtsoorten van Nederlandsch-Indië. 1. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 54. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en van Sumatra's Oost-

kust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 32. Berthold. Studien über Protoplasmamechanik. 1886. 25. Biermann. Bau u. Entwicklungsgeschichte d. Ölzellen. Diss. Bern. 1898. 13—30. Brandis. Forest Flora. 1874. 373—384. Brandis. Indian Trees. 1906. 526—543. Braun. Über den schiefen Verlauf der Holzfaser und die dadurch bedingte Drehung der Stämme. Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wiss. 1854. 30 (*Sassafras officinale*, *Laurus nobilis*). Burgerstein. Anat. Unters. argentinischer Hölzer. Ann. d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 14 (*Nectandra porphyria*). Dieses Holz gehört keiner *Nectandra*art weil es einen ganz anderen Bau zeigt als die von mir und anderen untersuchten *Nectandra*hölzer; man vergleiche Janssonius, Mikrographie einiger technisch wichtigen Holzarten aus Surinam usw S. 46. Caspary. Einige fossile Hölzer Preussens. Schriften d. Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg in Pr. Jhrg. 28. 1887. 43 (3 *Laurus*arten). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 199—215. Felix. Unters. über fossile Hölzer. 1. Tertiäre Laubhölzer. Zeitschr. d. deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 35. 1883. 59 (*Laurinoxylon diluviale*) und 62 (*Persea gratissima*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 452—455. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 557—575. Gnentzsch. Über radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 319 u. 320. Gonggryp. Rozenhout, Bois de Rose femelle uit Suriname. Ind. Mercuur. Jrg. 43. 1920. 271. Gonggryp. Over Paalworm en tegen Paalworm bestand Hout. Ind. Mercuur. Jrg. 46. 1923. 353 (*Nectandra rodioei*). Haberlandt. Physiologische Pflanzenanatomie. 1918. 488, 608. Hale. The Bars or Rims of Sanio. Bot. Gaz. Vol. 76. 1923. 252 (*Sassafras*). Hartig. Beitr. z. vergl. Anat. d. Holzpflanzen. Bot. Ztg. Bd. 17. 1859. 100 (*Laurus Cinnamomum*). Von Höhnel. Ueber gefässführende Hölzer mit Harsgängen. Bot. Ztg. Jhrg. 40. 1882. 166 (*Oreodaphne*). Von Höhnel. Anat. Unters. über einige Secretionsorgane d. Pflanzen. Ber. Wiener Akad. Bd. 84. Abth. 1. 1882. 596, 597 u. 598. Janssonius.

Mikrographie einiger technisch wichtigen Holzarten aus Surinam. Verh. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. 2de Sectie. Bd. 18. No. 2. 1914. 46 (*Nectandra* spec.). Janssonius. Mucilage cells and Oil cells in the Woods of the *Lauraceae*. Tropical Woods. Number 6. June 1926. 3. Jeffrey and Chrysler. The Lignites of Brandon. 1906. 3 (*Laurinoxylon brandonianum*). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 170—184. Kanehira. Japanese Woods. 1921. 46—49. Kanehira. Philippine Woods. 1924. 46—47. Knoblauch. Anat. d. Holzes d. *Laurineen*. Diss. Königsberg. 1888. Dasselbe auch in Flora. Jhrg. 71. 1888. Kny. Beitr. z. Kenntniss d. Markstrahlen dic. Holzgewächse. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 8. 1890. 177 (*Lauraceae*). Kräusel und Schönfeld. Fossile Hölzer aus der Braunkohle von Süd-Limburg. Abh. der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. 38. 1924. 272 (*Laurinoxylon nectandrioides*). Lehmann. Studien über den Bau und die Entwicklungsgeschichte von Ölzellen. Planta. Bd. 1. 1925. 346 (*Laurus nobilis*) u. 354 (*Cinnamomum camphora*). Martin-Lavigne. Les Bois de la Guyane. Diss. Paris. 1909. 68 (*Nectandra Pisi*). Mathieu-Fliche. Flore Forestière. 1897. 282. Moeller. Lignum Aloës und Linaloëholz. Pharm. Post. Jhrg. 30. 1897. 584 u. 595. Moeller. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 332—335 u. 337. Mohl. Bemerkungen über den Bau der getüpfelten Gefäße. Linnaea. Bd. 16. 1842. 16 u. 17 (*Laurus nobilis*), 16 u. 22 (*Laurus Sassafras*). N. J. C. Müller. Atlas der Holzstruktur. 1888. 69 (*Laurus nobilis* u. *Laurus Camphora*). R. Müller. Zur Anat. u. Entwicklungsgeschichte der Ölbehälter. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 23. 1905. 297 (*Cinnamomum*-Arten, *Laurus nobilis*). Perrot. *Lauracées*. Diss. Paris. 1891. Perrot. Essai d'identification des bois tropicaux. Les bois de Madagascar. Fasc. 1. Travaux du Laboratoire de Matière Médicale. Tome 14. 1922. Première Partie. Fiche 3 (*Ocotea trichophlebia*). Pfeiffer. De Waarde van wetenschappelijk onderzoek voor de vaststelling van technische eigenschappen van hout. Diss. Delft. 1917. 13, 78, 272 (*Eusideroxylon Zwageri*). Pfeiffer. De Houtsoorten van Suriname. 1. 1926. 170—189. Posthumus.

Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 4. Record. Tropical Woods. Number 1. March 1925. 10, 12. Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 172—189. Reiche. Zur Kenntniss der Lebenstätigkeit einiger chilenischen Holzgewächse. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 30. 1897. 86 (*Persea Lingue*). Ridley. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. 1. 1902. 246—248. Sanio. Unters. über diejenigen Zellen des dicotylen Holzkörpers, welche, außer den Markstrahlen, im Winter assimilirte Stoffe führen. Linnaea. Bd. 29. 1857 u. 1858. 111 u. 115 (*Laurus Sassafras*). Sanio. Einige Bemerkungen über den Bau des Holzes. Bot. Ztg. Jhrg. 18. 1860. 216 (*Laurus camphora*). Sanio. Vergl. Unters. über die Zusammensetzung des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 394 u. 395 (*Laurus*). Schmid. Bolivianische Nutzhölzer. Diss. Zürich. 1915. 26 (*Oreodaphne*), 30 (*Ocotea*). Shirasawa. Ueber Entstehung u. Verteilung des Kamphers im Kampherbaume. Bull. Agric. Coll. Vol. V. 1903. 394 u. 395. Siedler. Chinesisches Bandoline-Holz. Ber. d. d. Pharm. Ges. Jhrg. 11. 1901. 20 (*Machilus Thunbergii*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 227. Solereder. Syst. Anat. 1899. 795 u. 799. Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 173—183. Stone. Bois utiles de la Guyane Française. Ann. Mus. Col. Mars. Année 28. 3e série. 8e Vol. 1920. 5—31. Tschirch. Harze und Harzbehälter. 1900. 387—390. Ungenannte. Unters. über die zellenartigen Ausfüllungen der Gefäße. Bot. Ztg. Jhrg. 3. 1845. 226 (*Laurus Sassafras*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 37 oder S. 7 der Tabelle. Bezüglich der Anatomie des Wurzelholzes von *Sassafras officinale* vergleiche man die Pharmakognosien verschiedener Autoren.

Material. Hunderd einundfünfzig Muster von 62 Species und 3 Varietäten aus 13 Genera. In Koorders et Valeton, Flora arborea Javanica, Pars X, 1904, S. 66 (*Lauraceae*) und Pars VII, 1900, S. 106 (*Hernandiaceae*). ausführlich beschrieben 74 Species und 7 Varietäte aus

14 Genera und kurz beschrieben, weil nur kultiviert auf Java vorkommend 6 Species aus 3 Genera. Diese letzten Species sind nicht von mir beschrieben. Weiter kommen 2 dieser 3 Genera nur kultiviert auf Java vor.

Die zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschriebenen aber nicht von mir untersuchten Species und Varietäte fehlen im KOORDERSschen Herbar oder sind nur durch dürftiges Material repräsentiert und ihre Beschreibungen sind von KOORDERS et VALETON gewöhnlich ganz oder teils anderen Schriftstellern entlehnt. Dies ist auch der Fall mit *Gyrocarpus americana*, der einzigen Species des Genus, das wohl von KOORDERS et VALETON aber nicht von mir untersucht worden ist.

Untersucht wurden: 1. *Cryptocarya ferrea*, 2. *C. ferrea* var. *multinervia*, 3. *C. nitens*, 4. *C. densiflora*, 5. *C. tomentosa*, 6. *C. triplinervis*, 7. *Beilschmiedia praecox*, 8. *B. Madang*, 9. *B. undulata*, 10. *Dehaasia caesia*, 11. *D. pugerensis*, 12. *D. microcarpa*, 13. *D. acuminata*, 14. *Endiandra rubescens*, 15. *Cinnamomum Parthenoxylon*, 16. *C. iners*, 17. *C. javanicum*, 18. *C. Burmanni*, 19. *C. Sintok*, 20. *Machilus rimosa*, 21. *Notaphoebe umbelliflora*. 22. *N. spathulata*, 23. *Phoebe opaca*, 24. *Ph. lanceolata*, 25. *Ph. macrophylla*, 26. *Ph. excelsa*, 27. *Ph. declinata*, 28. *Actinodaphne procera*, 29. *A. macrophylla*, 30. *A. macrophylla* var. *angustifolia*, 31. *A. glabra*, 32. *A. glomerata*, 33. *A. sphaerocarpa*, 34. *Litsea chinensis*, 35. *L. chinensis* var. *littoralis*, 36. *L. resinosa*, 37. *L. robusta*, 38. *L. cassiaefolia*, 39. *L. polyantha*, 40. *L. amara*, 41. *L. mappacea*, 42. *L. fulva*, 43. *L. brachystachya*, 44. *L. tomentosa*, 45. *L. Sebifera*, 46. *L. angulata*, 47. *L. pubescens affinis L. cassiaefoliae* Blume et *latifoliae* Blume, 48. *L. confusa*, 49. *L. accedentoides*, 50. *L. sumatrana*, 51. *L. diversifolia*, 52. *L. velutina*, 53. *L. Noronhae*, 54. *L. ferruginea*, 55. *L. citrata*, 56. *L. javanica*, 57. *L. triplinervia*, 58. *L. chrysocoma*, 59. *Iteadaphne confusa*, 60. *Lindera polyantha*, 61. *L. gemmiflora*. 62. *L. pentantha*, 63. *L. lucida*, 64. *L. bibracteata*, 65. *Hernandia peltata*.

Mikrographie. Eine außerordentlich große Einheit zeigend durch die sehr übereinstimmenden Verhältnisse in der Holzstruktur der verschiedenen untersuchten Species.

Topographie. Kernholz bei den mir zur Verfügung stehenden Mustern nur vorhanden bei No. 743 *Dehaasia pugerensis* und braungelb gefärbt mit einem Stich ins Grüne oder Violette. Splintholz bei dieser Species schmutzig grünlich gelb oder grüngelb. Das Holz der anderen Species weiß, grau, hell gelb, gelb, grüngelb, braungelb, braungelb mit einem Stich ins Grüne, gelbbraun, graubraun, braun, hell rotbraun, rotbraun und bei einigen Species in der Nähe des Bastes etwas heller gefärbt als sonst. Das Holz bei mehreren Species mehr oder weniger biegsam, zäh, in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und dann gewöhnlich nur wenig zurückfedernd; bei vielen Species mit aromatischem Geruch. Der wässerige Auszug farblos, schwach gelb, gelbbraun bis hell braunrot gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend; bei mehreren Species — z. B. No. 758 *Cinnamomum iners* und No. 759 *Cinnamomum javanicum* — mehr oder weniger schleimerig und die geweichten Holzstücke dann mit einer dünneren oder dickeren Schleimschicht bedeckt [1]). Zuwachszonen fehlend bis sehr deutlich; dick 0.5 bis 12 mm. Die Zonengrenzen ziemlich scharf bis scharf. Bei den Species mit den in der tangentialen Richtung langen metatrachealen Holzparenchymschichten gewöhnlich eine Holzparenchymschicht den innersten oder äußersten Teil der Zuwachszonen bildend oder auf den Zonengrenzen vorkommend; bei einzelnen der anderen Species zuweilen an dieser Stelle auch eine Holzparenchymschicht vorhanden. Die Gefäße im inner-

[1]) Beim Aufbewahren des wässerigen Auszugs sehr vieler Hölzer entwickeln sich im Lichte grüne Algen. Bei sehr vielen Species dieser Familie ist dies aber nicht der Fall.

Mich stützend auf dieser Beobachtung vermutete ich, daß die Dauerhaftigkeit vieler Hölzer dieser Familie wahrscheinlich viel größer wäre als den anatomischen Befunden entsprach.

Diese Vermutung fand später ihre Bestätigung in der Mitteilung von den Berger en Endert, Belangrijke Houtsoorten van Nederlandsch-Indië, Bd. I, S. 52 daß viele Hölzer dieser Familie ziemlich dauerhaft sind, ungeachtet des kleinen spezifischen Gewichtes.

Meiner Meinung nach sind diese Erscheinungen dem Vorhandensein von Ölzellen im Holze zuzuschreiben.

sten Teil der Zuwachszonen ziemlich oft und in der Nähe der Zonengrenzen bisweilen etwas zahlreicher als sonst. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern, und besonders die Radialdurchmesser der Libriformfasern, in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend oder eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen oder der inneren Zonengrenze etwas genähert und das Minimum im äußeren Teil mehr oder weniger kleiner als im inneren. Bei einigen Species der Radialdurchmesser der Libriformfasern im äußersten Teil der Zuwachszonen sehr klein. Die Libriformfasern mit den kleineren Querdurchmessern oft etwas dickere Wände zeigend. Bei einigen Species einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf den Zonengrenzen gewöhnlich auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen bei einigen Species zuweilen ihre Richtung ändernd; die Markstrahlzellen gewöhnlich etwas kürzer in der radialen Richtung und etwas breiter in der tangentialen. Gefäße bei vielen Species oft mehr oder weniger deutlich in Schichten gestellt; diese Schichten kurz in der tangentialen Richtung, oft schief radial gestellt und ihre Richtung sich zuweilen zonenweise stark ändernd. Die Gefäße bisweilen zonenweise etwas verschieden zahlreich, übrigens gewöhnlich gleichmäßig verteilt; 1 bis 40 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2, zuweilen aus 3 und in einzelnen Fällen aus mehr als 3 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen bei sehr vielen Species selten bis zuweilen einander genähert und zwar gewöhnlich in der Radialrichtung und so zu größeren oder kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Einzelgefäße und die Gefäßgruppen gewöhnlich nur durch 1 bis 3 Holzparenchymzellschichten voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße ziemlich selten bis oft nicht an Markstrahlen grenzend;

ziemlich oft bis sehr oft nur auf einer radialen Seite und selten bis ziemlich selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und an Holzparenchym, bei sehr vielen Species zum größeren Teil an Holzparenchym als an Libriform und bei vielen Species nur sehr wenige Gefäße an Libriform. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl fast immer ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. Bei einigen Species sehr einzelne Gefäße sich nach oben oder nach unten gabelig teilend in 2 engeren. Bei mehreren Species Thyllen in den Gefäßen. Tracheiden bei No. 769 *Phoebe declinata*, No. 801 *Iteadaphne confusa* und mehreren *Litsea*arten zuweilen vorkommend und den Gefäßen anliegend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; fast nicht bis regelmäßig in radialen Reihen; alle einfach bis alle gefächert, die verschiedenen Species eines Genus und selbst die verschiedenen Blöckchen einer Species in dieser Hinsicht oft voneinander verschieden. Die gefächerten und die einfachen Fasern übrigens einander ganz gleich. Die an Gefäßen grenzenden Fasern zuweilen, die an Holzparenchym grenzenden Fasern in einzelnen Fällen etwas dünnwandiger als sonst. In den dünnwandigeren Fasern, und besonders in den gefächerten dünnwandigeren, zuweilen Stärkekörner vorhanden. Holzparenchym spärlich bis ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale in 1 bis einige, gewöhnlich in nicht mehr als 3 Zellschichten einen kleinen bis sehr großen Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend; gewöhnlich auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße etwas reichlicher als auf der inneren und auf dieser tangentialen Seite bei vielen Species ziemlich oft ganz oder fast ganz fehlend; auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher als auf den tangentialen, dann ziemlich oft 2 bis einige in der Nähe voneinander sich befindenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend und in der tangentialen Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten ähnelnd; zuweilen bei

den an Markstrahlen grenzenden Gefäßen jenseits der Markstrahlen auch vorhanden. Das metatracheale nur bei den *Cryptocarya*arten No. 743 bis 748, den *Beilschmiedia*arten No. 749 bis 751, No. 756 *Endiandra rubescens* und No. 803 *Lindera gemmiflora* mehrere sich in der tangentialen Richtung weit und oft sehr verschieden weit erstreckende Holzparenchymschichten bildend. Diese Schichten einander in der Radialrichtung gewöhnlich nicht sehr genähert und oft 1 bis einige mm voneinander entfernt; auf Querschnitten oft nur sehr selten unterbrochen oder blind endigend und nicht zwei miteinander verschmelzend; zuweilen schwache Längsfalten zeigend; in radialer Richtung 1 bis 10 Zellen dick. Bei mehreren der oben genannten Species in einzelnen Fällen 2, in sehr einzelnen Fällen 3 metatracheale Schichten einander radial sehr genähert und in dieser Richtung 25 bis 200 μ voneinander entfernt. Eine dieser Schichten oft nur 1 oder 2 Zellen dick in der radialen Richtung; auf Querschnitten oft unterbrochen, zuweilen blind endigend und in einzelnen Fällen mit der zweiten Schicht verschmelzend. Bei einigen der bei dem metatrachealen Holzparenchym nicht genannten Species an den Zonengrenzen bisweilen eine Holzparenchymschicht vorhanden. Die Zellen in allen Schichten nur auf Querschnitten in denen der Libriformfasern entsprechenden radialen Reihen gestellt; oft einen kleinen Radialdurchmesser zeigend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute bei vielen Species fehlend, bei anderen spärlich und bei einigen ziemlich reichlich bis reichlich; ziemlich oft in der Nähe des anderen Holzparenchyms. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Zahl der Zellen pro Faser bei vielen Species 2 bis 4, bei vielen anderen 2 bis 8 und bei den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern oft größer als bei den anderen. Bei einzelnen Species und besonders bei den Species mit den in der tangentialen Richtung längeren metatrachealen Schichten zwischen den Holzparenchymfasern auch einzelne Ersatzfasern vorhanden; diese Ersatzfasern übrigens den Holzparenchymfasern gleich. Bei einigen Species oft einige kleinen nadelförmigen oder prismatischen Einzelkristalle in den Zellen vorhanden und diese Kristalle gewöhnlich den Quer-

wänden mehr oder weniger deutlich anliegend. Bei einigen Species zuweilen konjugiert. Öl- und Schleimelemente. Bei No. 743 *Cryptocarya ferrea* und No. 744 *Cryptocarya ferrea* var. *multinervia* Ersatzfasern und Zellen, bei No. 756 *Endiandra rubescens* nur Ersatzfasern, bei allen anderen untersuchten Species und Varietäten mit diesen Elementen nur Zellen als die oben genannten Idioblasten entwickelt. Diese Elemente fast immer ins Auge fallend durch ihre großen Durchmesser, besonders ihre großen Querdurchmesser und diese Durchmesser gewöhnlich noch größer bei den Schleim- als bei den Ölelementen; im paratrachealen Holzparenchym gewöhnlich am Rande dieses Parenchyms vorkommend, besonders auf den radialen Seiten der Gefäße und oft nicht unmittelbar an Gefäßen grenzend; in den metatrachealen Schichten gewöhnlich auf der inneren und äußeren Seite derselben; bei den Species mit zwischen den Libriformfasern zerstreutem Holzparenchym fast immer auch zwischen diesem Holzparenchym zerstreut und oft den Markstrahlen anliegend; gewöhnlich vereinzelt liegend; nur bei wenigen Species 2 Öl- oder Schleimzellen unmittelbar übereinander stehend und zusammen eine Faser bildend. Man sehe weiter den Anhang am Ende der Topographie dieser zusammenfassende Beschreibung. Markstrahlen bei mehreren Species nicht ganz horizontal gerichtet; zuweilen schwache Längsfalten zeigend; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 15, nur selten mehr als 12 Libriformfaserreihen und bei einzelnen Species durch höchstens 8. Bei No. 807 *Hernandia peltata* nur einer einzigen Art und diese Markstrahlen ungefähr aufgebaut wie die noch zu beschreibenden einfachen Markstrahlen der zweiten Art bei den übrigen Species dieser Familie. Bei allen anderen Species dieser Familie mehr weniger deutlich in zwei Arten. Die der ersten Art bei den verschiedenen Species und zuweilen auch bei den verschiedenen Mustern einer Species verschieden zahlreich; bei einzelnen Species ungefähr ebenso zahlreich oder etwas zahlreicher als die der zweiten Art, meistens nur wenig zahlreich und bei einigen Species sehr spärlich bis fast ganz fehlend; 1-schichtig; 1 bis 10, oft nur 1 bis 3 Zellen

hoch; die Zellen gewöhnlich aufrecht und in den mehr als 3 Zellen hohen Markstrahlen oft 1 bis einige Radialreihen aus liegenden oder liegenden Zellen ähnelnden Zellen bestehend. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen 2- bis 7-, bei sehr vielen Species nicht mehr als 4-schichtig und die breiteren bei einer oder mehr Species verschiedener Genera vorhanden; 4 bis 70, oft 15 bis 25 Zellen hoch und bei mehreren Species höchstens 40. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe bei allen Species, mit Ausnahme von No. 807 *Hernandia peltata* und einigen anderen Species, gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnlich; auf den Radialseiten der Markstrahlen mehrerer Species in sehr einzelnen Fällen bis zuweilen Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen bei den verschiedenen Species verschieden zahlreich: bei einigen Species reichlich und ungefähr ebenso zahlreich wie die einfachen der zweiten Art, meistens spärlich und bei einigen Species fehlend oder fast fehlend; aus 2 bis 5, meistens 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke oft nur 2 oder 3 Zellen hoch; bei vielen Species zuweilen das mittlere Stockwerk bildend; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich. Bei vielen Species in wenig zahlreichen bis sehr zahlreichen Zellen 1 bis einige fast immer kleinen prismatischen oder nadelförmigen Einzelkristalle; diese Kristalle gewöhnlich den Tangentialwänden und besonders den äußeren anliegend. Die Markstrahlen bei vielen Species nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten bisweilen 2 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Auf Tangentialschnitten einiger Species einzelne Markstrahlen an einem Ende sich gabelig teilend. Bei einigen Species in den Markstrahlen der zweiten Art zuweilen einzelne größeren radial laufenden Intercellularräume vorhanden;

die angrenzenden Zellen auf Tangentialschnitten gewöhnlich nierenförmig. Zwischen den aufrechten Zellen sehr einzelne bis ziemlich zahlreiche gewöhnlich größeren Zellen als Öl- oder Schleimzellen entwickelt; man sehe weiter den Anhang am Ende der Topographie dieser zusammenfassenden Beschreibung. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe sich bisweilen auf ihren Enden voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Anhang. An dieser Stelle füge ich als Anhang eine Tabelle ein, welche die Verteilung der Öl- und Schleimelemente im Holzparenchym und in den Markstrahlen bei den verschiedenen untersuchten Genera, Species und Varietäten dieser Familie zeigt und nach dieser Tabelle werde ich einige Betrachtungen über die Öl- und Schleimelemente folgen lassen.

Es scheint mir wünschenswert in dieser Tabelle für die Genera, Species und Varietäte dieselbe Reichenfolge zu wählen, welche ich in § 2 bei der Einteilung der Familie nach der Anatomie des Holzes mitteilen werde.

Mit + gebe ich an, daß das Öl- oder Schleimelement im betreffenden Gewebe jedenfalls mehr oder weniger regelmäßig in meinem Material gefunden worden ist, während mit × angedeutet wird, daß das Element in diesem Gewebe nur in einem der untersuchten Muster vorkommt.

Tabelle der Verteilung der Öl- und Schleimelemente im Holzparenchym und in den Markstrahlen bei den untersuchten Genera, Species und Varietäten.

		Holzparenchym.		Markstrahlen.	
		Öl.	Schleim.	Öl.	Schleim.
1	*Lindera gemmiflora*	+			
2	*Beilschmiedia praecox*	+			
3	*Beilschmiedia Madang*	+		×	
4	*Beilschmiedia undulata*	+			
5	*Cryptocarya densiflora*				

		Holzparenchym.		Markstrahlen.	
		Öl.	Schleim.	Öl.	Schleim.
6	*Cryptocarya triplinervis*	+		+	
7	*Cryptocarya tomentosa* [1])	×	×		
8	*Cryptocarya nitens*	+		×	
9	*Cryptocarya ferrea* var. *multinervia*	+		+	
10	*Cryptocarya ferrea*	+	+	+	+
11	*Endiandra rubescens*	+	+		
12	*Cinnamomum iners*		+		
13	*Cinnamomum javanicum*	+	+	+	+
14	*Cinnamomum Burmanni*	+	+	+	+
15	*Cinnamomum Sintok*	+	+	+	
16	*Cinnamomum Parthenoxylon*	+	?	+	?
17	*Notaphoebe umbelliflora*	+	+	+	+
18	*Notaphoebe spathulata*	+	+	+	+
19	*Machilus rimosa*	+	+	+	×
20	*Actinodaphne procera*	+	+	+	+
21	*Actinodaphne glomerata*	+	+	+	+
22	*Actinodaphne sphaerocarpa*	+	+	+	+
23	*Actinodaphne glabra*	+	+		
24	*Actinodaphne macrophylla*	+	+		
25	*Actinodaphne macrophylla* var. *angustifolia*				
26	*Litsea tomentosa*				
27	*Litsea chinensis*				
28	*Litsea chinensis* var. *littoralis*				
29	*Litsea Sebifera*	+			
30	*Litsea citrata*				
31	*Litsea resinosa*	+		×	
32	*Litsea polyantha*	+		+	
33	*Litsea amara*	+		+	
34	*Litsea mappacea*	+			
35	*Litsea fulva*	+			
36	*Litsea brachystachya*	+			

[1]) Von den 2 von mir untersuchten Mustern dieser Species enthält das eine nur Schleim- und das andere nur Ölzellen im Holzparenchym.

		Holzparenchym.		Markstrahlen.	
		Öl.	Schleim.	Öl.	Schleim.
37	*Litsea angulata*	+			
38	*Litsea confusa*	+		×	
39	*Litsea robusta*	+			
40	*Litsea accedentoides*	+	+		
41	*Litsea sumatrana*	+			
42	*Litsea diversifolia*				
43	*Litsea velutina*	+			
44	*Litsea Noronhae*	+	+		
45	*Litsea ferruginea*	+			
46	*Litsea javanica*	+		+	
47	*Litsea cassiaefolia*	+		+	
48	*Litsea pubescens affinis cassiaefoliae*	+		×	
49	*Litsea chrysocoma*	+			
50	*Litsea triplinervia*	+			
51	*Lindera bibracteata*				
52	*Lindera pentantha*	+		+	
53	*Lindera lucida*	+		+	
54	*Lindera polyantha*	+		+	
55	*Phoebe opaca*	+		+	
56	*Phoebe lanceolata*	+		+	
57	*Phoebe excelsa*	+		+	
58	*Phoebe macrophylla*	+		+	
59	*Phoebe declinata*	+		+	
60	*Dehaasia caesia*	+		+	
61	*Dehaasia pugerensis*	+		+	
62	*Dehaasia microcarpa*	+		+	
63	*Dehaasia acuminata*	+		+	
64	*Iteadaphne confusa*				
65	*Hernandia peltata*	+			

Aus dieser Tabelle lassen sich leicht die nachkommenden Folgerungen ziehen:

1° die Ölelemente oder die Öl- und Schleimelemente zusammen kommen in allen Genera mit Ausnahme von

Iteadaphne — aus welchem Genus leider nur eine einzige Species untersucht worden ist — vor;

2° in mehreren großen Genera — *Cryptocarya*, *Actinodaphne*, *Litsea* und *Lindera* — kommen 1 oder mehr Species vor, welche keine Öl- oder Schleimelemente enthalten; in diesem Verbande betrachte man auch das unter 1° von Genus *Iteadaphne* Mitgeteilte;

3° die Öl- und Schleimelemente kommen gewöhnlich reichlicher vor im Holzparenchym als in den Markstrahlen; es gibt mehrere Species wo diese Elemente im Holzparenchym regelmäßig vorkommen und in den Markstrahlen fehlen, aber es gibt keine Species wo diese Elemente in den Markstrahlen vorkommen und im Holzparenchym fehlen;

4° die Ölelemente kommen bei einer größeren Zahl von Species vor als die Schleimelemente und es gibt sogar einige Genera und mehrere Species aus verschiedenen Genera, welche nur Ölelemente enthalten;

5° es gibt nur eine einzige Species — *Cinnamomum iners* — wo nur Schleimelemente vorkommen;

6° bei dieser Folge der Genera und Species kommen die Species, welche Schleimelemente enthalten, nur in der Mitte der Tabelle vor, während die Species ohne Schleimelemente und diejenigen wo die Ölelemente im Holzparenchym und in den Markstrahlen beiden vorkommen auch beisammen stehen ungefähr am Schluß der Tabelle.

Beim Studieren der Beschreibungen der untersuchten Species und Varietäte in Bezug auf die Öl- und Schleimelemente kann man bei mehreren Species sich oft des Eindruckes nicht erwehren, daß die Öl- und Schleimelemente sich gegenseitig ersetzen können. Bei mehreren Species habe ich n.l. gefunden, daß bei den verschiedenen untersuchten Mustern derselben Species einer kleineren Zahl von Ölzellen eine größere Zahl von Schleimzellen entspricht. Man vergleiche in diesem Verbande auch das in der Tabelle bei No. 7 *Cryptocarya tomentosa* Mitgeteilte: in einem der zwei untersuchten Muster kommen n.l. nur Olzellen, im anderen nur Schleimzellen im Holzparenchym vor. Weiter habe ich beim Genus *Cinnamo-*

mum gefunden, daß bei den Species in der gegebenen Anordnung die Zahl der Schleimzellen kleiner und diejenige der Ölzellen größer wird. Ich füge nun noch folgendes hinzu: No. 743 *Cryptocarya ferrea* hat außer Ölzellen noch Schleimersatzfasern und Schleimzellen im Holzparenchym. Die Varietät *multinervia,* welche übrigens die Species sehr ähnlich ist, hat zwar die Ölzellen der Species; ihr fehlen aber die Schleimelemente. Statt dieser hat sie aber Ölersatzfasern und Ölzellen, die einerseits deutlich verschieden sind von den außerdem vorhandenen Ölzellen der Species, anderseits ihrer Stelle und Form nach den Schleimelementen der Species *C. ferrea* genau entsprechen. Weiter sind bei No. 756 *Endiandra rubescens* Ersatzfasern als Idioblasten entwickelt, welche zugleich Öl und Schleim enthalten; außerdem fand ich auch noch bei einigen anderen Species Idioblasten, welche außer Öl noch Schleim in geringer Menge zu enthalten schienen. Zum Schluße bemerke ich noch, daß das Öl und der Schleim wahrscheinlich auf ungefähr gleicher Weise in den Idioblasten gebildet werden, weil beide auf ähnlicher Weise im Lumen der erwachsenen Idioblasten des Holzes vorkommen und beide auch auf dieselbe Weise durch ein dünnes verholztes Häutchen umgeben sind.

Aus allem diesen gehen nun meiner Meinung nach die folgenden beiden sehr verschiedenen Sachen mehr oder weniger deutlich hervor:

1° bei der Entwicklung der Individuen, welche eine Species zusammensetzen, entstehen wahrscheinlich die Öl- und Schleimelemente aus denselben „Mutteridioblasten" und die weitere Differenzierung dieser Mutteridioblasten zu Öl- oder Schleimelemente wird sehr wahrscheinlich oft schwer beeinflußt durch vielleicht äußere Umstände der Individuen;

2° bei der Ausbildung der Species welche ein Genus zusammensetzen und vielleicht auch bei der Ausbildung der Varietäte einer Species entstehen die Öl- und Schleimelemente aus denselben „Uridioblasten" und beeinflußen die Verwandtschaftsverhältnisse die weitere Differenzierung dieser Uridioblasten zu Öl- oder Schleimelemente sehr.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—240 μ, T. 50—190 μ; die der Gruppen R. 30—200 μ, T. 50—220 μ; die Gefäßglieder L. 175—1000 μ, an den Stellen der sich etwas ändernden Längsrichtung oft viel kürzer als sonst; bei No. 807 *Hernandia peltata* die weitesten Gefäße vorhanden. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur sehr wenig schief bis ziemlich schief, sehr oft nur wenig schief geneigt; bei vielen Species nur einfach perforiert, bei den anderen zum größeren Teil einfach, zum kleineren Teil oder selten leiterförmig perforiert. Die leiterförmig und die einfach perforierten Querwände gewöhnlich in denselben Gefäßen und die beiden Arten von Querwänden gewöhnlich auch in denselben radialen Reihen vorkommend. Die Sprossen pro Querwand sehr verschieden zahlreich, oft ziemlich zahlreich bis zahlreich; oft verzweigt. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe über und unter der Perforation zuweilen ziemlich breit und dann gewöhnlich zahlreiche Tüpfel zeigend; diese Tüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Bei No. 757 *Cinnamomum Parthenoxylon*, No. 767 *Phoebe macrophylla*, No. 777 *Litsea chinensis* var. *littoralis*, No. 803 *Lindera gemmiflora* und No. 804 *Lindera pentantha* auf Tangentialschnitten in sehr einzelnen Fällen ein Markstrahl in einer sehr schief geneigten Querwand über oder unter der Perforation eingeschlossen [1]). Wände dick 2 bis 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 4 μ; oft etwas gelb, grünlich gelb oder gelbbraun; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen zuweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; bei mehreren Species die Siebtüpfelstruktur mehr oder weniger deutlich; die Höfe eckig, kreisrund oder quer elliptisch, oft ungefähr 5 bis 8 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, quer oder etwas schief gestellt,

1) Man vergleiche u. a. die Fußnote an dieser Stelle bei No. 757 *Cinnamomum Parthenoxylon*.

gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; gewöhnlich mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; diese Tüpfel gewöhnlich etwas spärlicher als die zweiseitigen und die einseitigen Hoftüpfel oft den zweiseitigen mehr oder weniger ähnlich; die Siebstruktur oft noch etwas deutlicher. Bei sehr vielen Species die Tüpfel bei den Holzparenchym- und aufrechten Markstrahlzellen oft in einer Längsreihe gestellt; die Höfe dann quer gestellte Ellipse; die Kanäle ebenso gestellt wie die Höfe. Zwischen diesen Tüpfeln oft einfache Tüpfel und diese einfachen Tüpfel den Höfen der einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr gleich. Bei mehreren Species die Innenseite der Wände spiralige Verdickungen zeigend. Inhalt: die Thyllen kugelförmig oder ellipsoidisch und dann oft einander mehr oder weniger abplattend, zusammenpressend oder einstülpend; zuweilen zylinderförmig; sehr verschieden groß; oft stellenweise eine einzige ein Gefäß ganz füllend. Wände der Thyllen dick 0.5 bis 2 μ und bei *Litsea chinensis* var. *littoralis* bis 20 μ; oft gelb, gelbbraun oder rotbraun gefärbt; bei mehreren Species dünn und nicht verholzt; sehr oft einfache mehr oder weniger deutlich elliptische oder spaltenförmige Tüpfel zeigend, auch auf den nicht an anderen Thyllen grenzenden Wandpartien. In den Thyllen oft eine braune Masse; bei einigen *Litsea*arten zuweilen kleine Einzelkristalle.

II. *Libriformfasern*. R. 5—35 μ, T. 12—40 μ, L. 600—1600 μ; 4- bis 8-seitig, die an der oberen und unteren Zellreihe der Markstrahlen grenzenden Faserenden zuweilen rechteckig umgebogen. Die Querwände sehr dünn; oft gelb, gelbbraun oder braun gefärbt; 60 bis 320 μ voneinander entfernt; in einzelnen Fällen Ringen ähnelnd. Wände dick 1 bis 6 μ; bei vielen Species mehr oder weniger gelb, zitronengelb, grünlich gelb oder gelbbraun gefärbt; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten oft mehr oder weniger grünblau und in sehr einzelnen Fällen blau gefärbt; bei vielen Species zuweilen bis oft eine dickere oder dünnere

vom übrigen Wandteil oft gelöste Gallertschicht zeigend, diese Gallertschicht oft nicht oder nur schwach verholzt und im Holz oft mehr oder weniger deutlich zonenweise vorhanden; bei No. 756 *Endiandra rubescens* und No. 801 *Iteadaphne confusa* zuweilen auch eine tertiäre Schicht zeigend; — mit spaltenförmigen, fast immer kleinen und fast immer einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel meistens nicht zahlreich und fast nur auf den radialen Wänden. Intercellularräume fehlend. Inhalt sehr oft fehlend; bei mehreren Species zuweilen einige Stärkekörner; zuweilen eine gelbe, gelbbraune oder rotbraune oft körnige Masse. Der Inhalt oft den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 5—85 μ, T. 8—70 μ, L. 60—300 μ, die größten Durchmesser bei No. 807 *Hernandia peltata*; die auf den Enden der Holzparenchymfasern oft etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft mehr oder weniger um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, Tiefe 5—25 μ, Breite 15—70 μ, L. 30—100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Bei einigen Species, z. B. No. 762 *Machilus rimosa* und No. 765 *Phoebe opaca*, in einzelnen sehr langen Zellen eine ebensodünne Querwand vorhanden wie diejenigen der gefächerten Libriformfasern. Wände dick 1 bis 2 μ und bei No. 777 *Litsea chinensis* var. *littoralis* oft sehr dick, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker und oft mit etwas zahlreicheren Tüpfeln als sonst; bei mehreren Species gelb, gelbbraun bis braun gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen fast immer einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen, bei einigen Species elliptischen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Quer- und

Radialwänden gewöhnlich ziemlich zahlreich; die auf den Radialwänden gewöhnlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt oft fehlend. Oft einige einfachen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner; die Körner gewöhnlich den Querwänden anliegend und die einfachen bis 25 μ in Durchmesser. Bei mehreren Species einige längsgerichteten kleinen nadelförmigen oder prismatischen Einzelkristalle ohne Kalkoxallattasche. Zuweilen bis oft eine geringe Menge einer gelb- oder rotbraunen Masse.

IV. *Ölzellen.* R. 20—110 μ, T. 15—70 μ, L. 80—260 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längs gerichtet. Wände fast immer sehr dünn, höchstens 1 μ dick; gewöhnlich farblos; verholzt; fast niemals Tüpfel zeigend. Zellinhalt: bei mehreren Species zuweilen bis ziemlich oft fehlend; gewöhnlich eine fast farblose, schwach gelbe, zitronengelbe, graugelbe, grüngelbe, braungelbe, rotbraune oder weinrote feinkörnige oder homogene — und öfter homogene als feinkörnige — Masse. Diese Masse bei einzelnen Species eine vakuolige Struktur zeigend; die Zellen ganz oder teils füllend und im letzteren Fall besonders nur im einen oder in den beiden Enden der Zellen vorhanden; oft 1 bis einige größeren oder kleineren Höhlen, oft von 10 bis 25 μ in Durchmesser, zeigend und diese Höhlen sich oft in der Nähe des Randes der Masse befindend; umgeben von einem fast immer dünnen, verholzten, zuweilen deutlich mit der Wand zusammenhängenden Häutchen und auch die Höhlen gewöhnlich von solchen Häutchen begrenzt; sich nicht lösend und nicht quellend in Wasser oder Glycerin; sich ganz oder zum größeren oder kleineren Teil lösend im Alkohol 96 % und der zurückbleibende Teil oft etwas heller gefärbt; sich oft etwas tiefer gelb bis braun färbend in Jodjodkalium und in Jodtinktur. Während der ersten Zeit des Lösens das die ursprüngliche Masse umgebende Häutchen noch immer genau die kleiner werdende Masse umschließend; man vergleiche in dieser Hinsicht besonders bei No. 750 *Beilschmiedia Madang.*

V. *Schleimzellen.* R. 20—80 μ, T. 15—60 μ, L. 70—400 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse

längs gerichtet. Wände sehr dünn, höchstens 1 μ dick; die gemeinschaftliche Wand von 2 aneinander grenzenden Zellen nur sehr selten zerrissen und verschwunden bei den in Glycerin liegenden Schnitten von im Wasser geweichtem Holz; verholzt; keine Tüpfel zeigend, auf den an den Schleimzellen grenzenden Wandpartien der gewöhnlichen Holzparenchymzellen oft einfache Tüpfel vorhanden. Zellinhalt: eine farblose homogene Schleimmasse. Diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden, und bei einigen Species besonders den Querwänden, in einer dünneren oder dickeren oft deutlich nicht mit der Zellwand zusammenhängenden Schicht anliegend; von einem sehr dünnen schwach verholzten Häutchen ganz, auch auf der Innenseite der Schicht, umgeben; im Wasser quellend und sich lösend; in Glycerin sehr langsam quellend, sich sehr langsam lösend und dann oft Schichten zeigend; sich nicht gelb oder braun färbend in Jodtinktur; sich nicht rot färbend in Phloroglucin und Salzsäure [1]).

VI. *Ersatzfasern als Öl- oder Schleimelemente entwickelt.* Man vergleiche bei No. 743 *Cryptocarya ferrea*, No. 744 *Cryptocarya ferrea* var. *multinervia* und No. 756 *Endiandra rubescens*.

VII. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—260 μ und nur bei No. 807 *Hernandia peltata* mehr als 170 μ, T. 5—30 μ, L. 8—35 μ, die mit dem kleineren Radialdurchmesser oft den größeren Längsdurchmesser zeigend, die an Holzparenchymzellen grenzenden oft etwas kürzer in der Radial- und etwas größer in der Tangentialrichtung; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick gewöhnlich 1 bis 2 μ, bei einigen *Litsea*arten bis 3 oder bis 5 μ, die tangentialen oft etwas dicker als die anderen; oft etwas gelb, gelbbraun, etwas rotbraun oder violett gefärbt; verholzt, bei mehreren Species nur schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei den Schleimzellen von No. 763 *Notaphoebe umbelliflora*.

Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich bis zahlreich, bei fast allen Arten in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend; die einfachen Tüpfel zuweilen elliptisch. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei den an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen; gewöhnlich klein. Zellinhalt: zuweilen fehlend; oft einige einfachen, bis 12 μ in Durchmesser, und zwei- oder dreiteiligen Stärkekörner; die nadelförmigen oder prismatischen Einzelkristalle nicht von einer Kalkoxalattasche umgeben; in vielen Zellen eine schmutzig gelbe, gelbbraune oder rotbraune Masse. Der Inhalt gewöhnlich den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 15—60 μ, T. 5—22 μ, L. 30—120 μ, bei einzelnen Species die längeren zuweilen eine Querwand zeigend und dann der Radialdurchmesser gewöhnlich größer als derjenige der angrenzenden Zellen. Die Kanten nicht abgerundet. Wände, besonders die Tangentialwände, zuweilen etwas dicker. Zellinhalt: die Kristalle oft spärlicher und gewöhnlich längs gerichtet; gewöhnlich den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

3. *Ölzellen.* R. 30—100 μ, T. 10—55 μ, L. 50—225 μ, gewöhnlich größer als die angrenzenden gewöhnlichen aufrechten Markstrahlzellen. Man vergleiche übrigens die Ölzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

4. *Schleimzellen.* R. 25—60 μ, T. 25—40 μ, L. 60—120 μ, gewöhnlich größer als die angrenzenden gewöhnlichen aufrechten Markstrahlzellen. Man vergleiche übrigens die Schleimzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

Anhang. Markflecke vorhanden bei No. 752 *Dehaasia caesia*, No. 758 *Cinnamomum iners*, No. 760 *Cinnamomum Burmanni*, No. 763 *Notaphoebe umbelliflora*, No. 765 *Phoebe opaca*, No. 767 *Phoebe macrophylla*, No. 770 *Actinodaphne procera*, No. 772 *Actinodaphne macrocarpa* var. *angustifolia*, No. 776 *Litsea chinensis*, No. 778 *Litsea resinosa*, No. 779 *Litsea robusta*, No. 783 *Litsea mappacea*, No. 790 *Litsea confusa*, No. 791 *Litsea*

accedentoides, No. 793 *Litsea diversifolia*, No. 795 *Litsea Noronhae*, No. 797 *Litsea citrata*, No. 799 *Litsea triplinervia*, No. 801 *Iteadaphne confusa*, No. 802 *Lindera polyantha*. Bei sehr vielen dieser Species die Flecke auf den Zonengrenzen oder in der Nähe derselben vorhanden. Bei einigen Species, z. B. *Dehaasia caesia* und *Litsea accedentoides*, das an der Außenseite der Flecke grenzende Gewebe nicht den normalen Bau des Holzes zeigend; man vergleiche in dieser Hinsicht Kienitz, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. 14, 1883, 60.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes stehen die von mir untersuchten Species dieser Familie einander im allgemeinen sehr nahe und zwar näher als das sonst in den großen Familien der Fall ist; man vergleiche in dieser Hinsicht die zusammenfassende Beschreibung der Familie. Außerdem sind bisweilen die Unterschiede zwischen den Genera nicht größer, in einzelnen Fällen sogar kleiner als zwischen den Species desselben Genus; man sehe in diesem Verbande das bei *Actinodaphne* in dieser Hinsicht Mitgeteilte.

Schon darum ist es nicht leicht die untersuchten Species und Genera nach der Anatomie des Holzes in Gruppen einzuteilen. Die Schwierigkeite bei der Einteilung der Familie werden außerdem noch vergrößert durch die allgemein sehr große Variabilität der Merkmale, welche den systematischen Wert der beobachteten Unterschiede oft sehr beeinträchtigt. Weiter habe ich auch in dieser Familie wiederum feststellen können, wie das schon in mehreren Familien der Fall gewesen ist, daß innerhalb großer Genera, wie z. B. *Litsea*, die Variabilität der Individuen einer Species oft größer ist als in den kleinen

Genera und das dadurch die Unterschiede zwischen gewissen Species eines großen Genus ziemlich oft nur wenig größer sind als zwischen den Individuen der Species.

Es ist mir darum auch nur möglich die Familie in die 3 folgenden Gruppen einzuteilen, während die Anordnung der Genera und der Species innerhalb der Gruppen und besonders der zweiten Gruppe, nicht völlig nach der Holzanatomie zu bestimmen ist.

I
- *Lindera gemmiflora.*
- *Beilschmiedia praecox.*
- *Beilschmiedia Madang.*
- *Beilschmiedia undulata.*
- *Cryptocarya densiflora.*
- *Cryptocarya triplinervis.*
- *Cryptocarya tomentosa.*
- *Cryptocarya nitens.*
- *Cryptocarya ferrea* var. *multinervia.*
- *Cryptocarya ferrea.*
- *Endiandra rubescens.*

II
- *Cinnamomum iners.*
- *Cinnamomum javanicum.*
- *Cinnamomum Burmanni.*
- *Cinnamomum Sintok.*
- *Cinnamomum Parthenoxylon.*
- *Notaphoebe umbelliflora.*
- *Notaphoebe spathulata.*
- *Machilus rimosa.*
- *Actinodaphne procera.*
- *Actinodaphne glomerata.*
- *Actinodaphne sphaerocarpa.*
- *Actinodaphne glabra.*
- *Actinodaphne macrophylla.*
- *Actinodaphne macrophylla* var. *angustifolia.*
- *a*
  - *Litsea tomentosa.*
  - *Litsea chinensis.*
  - *Litsea chinensis* var. *littoralis.*
  - *Litsea Sebifera.*
- *b Litsea citrata.*

II
- c
  - *Litsea resinosa.*
  - *Litsea polyantha.*
  - *Litsea amara.*
  - *Litsea mappacea.*
  - *Litsea fulva.*
  - *Litsea brachystachya.*
- d
  - *Litsea angulata.*
  - *Litsea confusa.*
  - *Litsea robusta.*
  - *Litsea accedentoides.*
  - *Litsea sumatrana.*
  - *Litsea diversifolia.*
  - *Litsea velutina.*
  - *Litsea Noronhae.*
  - *Litsea ferruginea.*
- e
  - *Litsea javanica.*
  - *Litsea cassiaefolia.*
  - *Litsea pubescens* affinis *cassiaefoliae* et *latifoliae.*
  - *Litsea chrysocoma.*
  - *Litsea triplinervia.*
  - *Lindera bibracteata.*
  - *Lindera pentantha.*
  - *Lindera lucida.*
  - *Lindera polyantha.*
  - *Phoebe opaca.*
  - *Phoebe lanceolata.*
  - *Phoebe excelsa.*
  - *Phoebe macrophylla.*
  - *Phoebe declinata.*
  - *Dehaasia caesia.*
  - *Dehaasia pugerensis.*
  - *Dehaasia acuminata.*
  - *Dehaasia microcarpa.*
  - *Iteadaphne confusa.*

III *Hernandia peltata.*

Die Unterschiede zwischen der ersten Gruppe und den beiden anderen beziehen sich fast ausschließlich auf das Fehlen oder das Vorhandensein der metatrachealen Holz-

parenchymschichten mit großer Ausdehnung in der Tangentialrichtung. In der ersten Gruppe kommen diese Schichten außer bei den Zonengrenzen noch regelmäßig an anderen Stellen vor. In der zweiten und dritten Gruppe fehlen sie gewöhnlich ganz; nur bei einzelnen Species der zweiten Gruppe kommen sie zuweilen bei einzelnen Zonengrenzen vor.

Gruppe III (*Hernandia peltata*) ist von Gruppe II nicht sehr verschieden. Das Holzparenchym ist in Gruppe III oft reichlicher vorhanden als bei den meisten Species der zweiten Gruppe.

Außerdem fand ich bei *Hernandia peltata*, der einzigen von mir untersuchten Species dieses Genus, die einfachen Tüpfel auf den radialen Seiten der Libriformfasern viel reichlicher und die Tüpfel auf den Wänden der liegenden Markstrahlzellen ganz anders ausgebildet als übrigens in dieser Familie. Weiter sind bei *Hernandia peltata* die Ölzellen fast immer ganz von gewöhnlichen Holzparenchymzellen umgeben und kommt bei dieser Species nur eine einzige Art von Markstrahlen vor und zwar einfache, deren obere und untere Zellreihe aus liegenden Zellen besteht, während auch Hüllzellen ganz fehlen; diese Merkmale kommen im allgemeinen nicht bei den anderen Species der *Laurineae* vor, aber es gibt in dieser Familie jedoch einzelne Species — z. B. *Beilschmiedia undulata* und *Beilschmiedia Madang* — wo die Ölzellen auch fast nur durch gewöhnliche Holzparenchymzellen umgeben sind, andere — z. B. einige *Litsea*arten — wo die erste Art der Markstrahlen fehlt oder äußerst spärlich vorkommt, noch andere — z. B. wiederum einige *Litsea*-arten — wo die zusammengesetzten Markstrahlen fehlen oder äußerst spärlich vorkommen und die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der mehrschichtigen Markstrahlen liegend sind oder liegenden Zellen sehr ähneln.

Die oben gegebene Einteilung stimmt nicht überein mit denjenigen von Bentham et Hooker, Genera Plantarum, III, 1, 147 und von Pax in Engler und Prantl, III, 1b, 112, welche beide Einteilungen auch voneinander sehr verschieden sind. Bentham et Hooker teilen auf Seite 147 in der vierten Alinea weiter mit, daß diese

Familie sich nur sehr schwer in Gruppen einteilen läßt und aus der Einteilung von Pax auf Seite 112 geht deutlich hervor, daß sie eine mehr oder weniger künstliche ist. Mit diesen Angaben stimmen meine Mitteilungen im Anfang dieses Paragraphen überein.

Das Genus *Hernandia* ist von Pax zu einer anderen sehr verwandten Familie — *Hernandiaceae* — gebracht. Die Holzanatomie liefert für diese Abtrennung des Genus *Hernandia* von den übrigen *Laurineae* keine genügenden Stütze, wie aus dem oben über *Hernandia peltata* Mitgeteilten deutlich hervorgeht.

In den Einteilungen von Bentham et Hooker und von Pax ist *Dehaasia* unmittelbar neben *Beilschmiedia* gestellt. Dies stimmt ganz nicht mit dem Resultat der Holzanatomie: bei den *Beilschmedia*arten kommen außer dem paratrachealen Holzparenchym noch mehrere in tangentialer Richtung sehr langen metatrachealen Holzparenchymschichten vor, welche bei den *Dehaasia*arten ganz fehlen; außerdem ist das paratracheale Holzparenchym bei fast allen *Dehaasia*arten nur spärlich vorhanden.

Von den 5 untersuchten *Lindera*arten habe ich *Lindera gemmiflora* in der ersten Gruppe gestellt und die 4 anderen in der zweiten in der Nähe der *Litsea*arten. Die Unterschiede in der Holzanatomie zwischen *Lindera gemmiflora* — welche u. a. mehrere metatrachealen Holzparenchymschichten, breitere Markstrahlen und wie die in der Nähe stehenden *Beilschmedia*arten nur Ölzellen im Holzparenchym zeigt — und die 4 anderen Arten sind relativ groß und oft größer als das in dieser Familie zwischen den Species 2 verschiedener Genera der Fall ist. Von den 4 anderen Arten stehen *L. polyantha* und *L. lucida* einander sehr nahe; hierbei schließt sich *pentantha* an, welche anderseits einige mehreren Ähnlichkeite mit *L. gemmiflora* zeigt als die beiden anderen. *L. bibracteata* ist von *polyantha*, *lucida* und *pentantha* mehr oder weniger deutlich abzutrennen, zeigt aber anderseits auch keine größeren Ähnlichkeite mit *L. gemmiflora*. Aus dem oben Mitgeteilten geht deshalb deutlich hervor, daß *Lindera gemmiflora* nicht mit den 4 anderen untersuchten Species zu demselben Genus ge-

hören kann. Dieses Resultat meiner Untersuchungen stimmt nicht mit den Resultaten von Bentham et Hooker und von Pax überein, wohl aber mit denjenigen der älteren Systematici, wie Blume und Miquel, nach denen das Genus *Lindera* von Bentham et Hooker und von Pax aus mehreren Genera besteht. Mein Resultat stimmt weiter auch nur noch zum Teil überein mit der Einteilung in Subgenera und Sectiones bei Bentham et Hooker und bei Pax. Koorders et Valeton, X teilen in der Fußnote auf S. 230 mit, daß im Genus *Lindera* die Sectio *Cephalodaphne* (*L. gemmiflora*) des Subgenus *Daphnidium* und das Subgenus *Aperula* (*L. polyantha*, *lucida* und *pentantha*) sich besser voneinander trennen lassen als z. B. das Genus *Actinodaphne* vom Genus *Litsea*; diese Mitteilung stimmt ganz gut mit meinen Resultaten.

Endiandra rubescens lasse ich nach den *Cryptocarya*-arten folgen und von diesen Arten habe ich *C. ferrea* und *C. ferrea* var. *multinervia* in der Nähe von *Endiandra rubescens* gestellt weil ich nur bei diesen drei Hölzern in dieser Familie Ersatzfasern als Idioblasten entwickelt gefunden habe. *Cryptocarya ferrea* und *Endiandra rubescens* sind am Schluß der ersten Gruppe gestellt worden weil bei diesen beiden Hölzern Schleimelemente vorkommen, welche sich auch fast regelmäßig vorfinden bei den ersten Genera der zweiten Gruppe.

An der ersten Stelle der zweiten Gruppe habe ich die *Cinnamomum*arten gestellt und zwar weil bei diesen Arten, besonders bei denen mit den zahlreichen Schleimzellen, das paratracheale Holzparenchym auf den radialen Seiten der Gefäße oft reichlich vorhanden ist, oft 2 bis mehrere in tangentialer Richtung nicht weit voneinander entfernten Gefäße miteinander verbindt und dann oft kürzeren und längeren metatrachealen Schichten ähnelt.

Nach den *Cinnamomum*arten habe ich *Notaphoebe* und dann *Machilus* folgen lassen, weil diese beiden Genera — und *Notaphoebe* noch am meisten — viele Ähnlichkeiten, auch in Bezug auf die Idioblasten, mit den *Cinnamomum*arten zeigen. *Notaphoebe* und *Machilus* stehen einander äußerst nahe. Dann folgen *Actinodaphne*, *Litsea*

und *Lindera*; bei *Litsea* kommen Schleimzellen nur noch bei 2 Species vor, während diese bei den *Lindera*arten ganz fehlen. Die hier gestellten *Lindera*arten könnte man vielleicht ebensogut nach den *Dehaasia*arten folgen lassen, weil sie auch mehrere Ähnlichkeite mit *Iteadaphne confusa* zeigen. Die Unterschiede zwischen den *Actinodaphne*arten und den *Litsea*arten sind oft geringer als zwischen mehreren *Litsea*arten untereinander. Nun folgen *Phoebe* und *Dehaasia*; bei allen Species dieser beiden Genera fehlen die Schleimzellen und befinden sich wie bei *Lindera pentantha*, *lucida* und *polyantha* Ölzellen im Holzparenchym und in den Markstrahlen. Von diesen beiden einander sehr nahe stehenden Genera steht besonders *Phoebe* den Genera *Notaphoebe* und *Machilus* in mehreren Hinsichten sehr nahe. Zum Schluß kommt in dieser Gruppe *Iteadaphne*; aus diesem Genus habe ich nur eine Species — *confusa* — untersucht und in dieser Species fehlen die Öl- und Schleimzellen ganz, man vergleiche in dieser Hinsicht das von diesem Genus und von dieser Species Mitgeteilten im betreffenden Anhang des ersten Paragraphen.

Im Zusammenhang mit dem oben Mitgeteilten berichte ich hier noch, daß der systematische Wert der hier gewählten Anordnung der Genera innerhalb der Gruppen im allgemeinen nicht zu hoch eingeschätzt werden soll. Es stützt sich nämlich diese Anordnung — besonders in der zweiten Gruppe — zum Teil auch auf der Verteilung der Idioblasten und diese Verteilung ist innerhalb der größeren Genera bei den verschiedenen Species zuweilen verschieden; es können sogar die Idioblasten bei einer oder mehreren Species eines solchen Genus ganz fehlen, während sie bei den anderen Species regelmäßig vorkommen.

Zum Schluß will ich noch die Resultate meiner Arbeit mitteilen in Bezug auf die Species innerhalb der Genera.

Bei *Beilschmiedia* sind die drei von mir untersuchten Species einander sehr ähnlich und besonders ist dies der Fall mit *B. Madang* und *undulata*. Dieses Resultat stimmt ziemlich gut überein mit den Mitteilungen in Koorders et Valeton, X, 192.

Von den 6 von mir untersuchten *Cryptocarya*hölzern

stehen *C. ferrea* und *C. ferrea* var. *multinervia* einander näher als das übrigens mit 2 der untersuchten Hölzer dieses Genus der Fall ist. Der einzige größere Unterschied zwischen diesen beiden Hölzern bezieht sich auf die Idioblasten: *C. ferrea* zeigt Schleimelemente, welche ich übrigens in diesem Genus nicht gefunden habe. Statt dieser Schleimelemente habe ich bei der Varietät *multinervia* eine zweite Art von Ölelementen gefunden, welche der Stelle und der Form nach den Schleimelementen der Species *ferrea* entsprechen und welche bei allen anderen untersuchten Species dieses Genus fehlen. Dieses Resultat stimmt nicht mit KOORDERS et VALETON; diese teilen n. l. auf S. 217, Aanm. mit, daß *C. ferrea* var. *multinervia* fast ebenso gut wie *C. tomentosa* wie eine gesonderte Species zu betrachten ist. Weiter zeigt *C. densiflora* größere Unterschiede mit den 5 anderen Holzarten als übrigens zwischen den Species dieses Genus vorkommen. Bei *C. densiflora* fehlen u. a. alle Schleim- und Ölzellen, sind die einfachen Markstrahlen der zweiten Art schmäler und sind die in der tangentialen Richtung langen metatrachealen Holzparenchymschichten auch etwas anders entwickelt.

Endiandra rubescens zeigt nach KOORDERS et VALETON, X, 227, Aanm. viele Übergänge zwischen den 3 von Ihnen genannten Species; dies findet mehr oder weniger deutlich ihre Bestätigung in meiner Beschreibung.

Bei den *Cinnamomum*arten habe ich die oben gegebene Anordnung festgestellt, weil bei dieser Anordnung das Holzparenchym bei den Species von oben nach unten weniger reichlich wird und desswegen der Stelle in der Einteilung entspricht. Weiter werden bei dieser Anordnung der Species die Schleimzellen von oben nach unten spärlicher und die Ölzellen reichlicher.

Die beiden von mir untersuchten *Notaphoebe*arten sind einander nach der Holzanatomie so sehr ähnlich, daß nach dieser Anatomie statt 2 Species auch eine Species mit einer Varietät derselben vorliegen können. Dieses Resultat stimmt überein mit den Mitteilungen in KOORDERS et VALETON, X, S. 109, Aanm. Die bei *N. umbelliflora* von mir untersuchten 4 Blöckchen sind nach der Quantität

des Holzparenchyms und der Schleimzellen in 2 Gruppen einzuteilen; vielleicht stimmt dies überein mit den Mitteilungen in KOORDERS et VALETON, X, S. 107, Aanm., nach welchen diese Species durch Zusammenfügung von 2 Species entstanden ist.

Machilus rimosa ist nach KOORDERS et VALETON, X, S. 100 polymorph; hierfür fand ich in der Holzanatomie keine Bestätigung.

Die 6 *Actinodaphne*hölzer sind einander sehr ähnlich; *A. macrophylla* und die Varietät *A. macrophylla* var. *angustifolia* sind einander noch etwas mehr ähnlich als das in diesem Genus mit zwei Species der Fall ist.

Die oben gegebene Einteilung der 25 von mir untersuchten Hölzer des Genus *Litsea* habe ich KOORDERS et VALETON, X, S. 124 entlehnt. Die 5 Gruppen entsprechen den 5 Subgenera von BENTHAM et HOOKER, III, 1, 161. PAX hat in Die Natürliche Pflanzenfamilien, III, 1 b, S. 118 aus dem fünften Subgenus — *Neolitsea* — ein gesondertes Genus — *Tetradenia* — gemacht; für diese Auffassung hat die Anatomie des Holzes keine hervorkommende Stütze geliefert.

Die untersuchten Species dieses Genus lassen sich der folgenden Ursachen wegen oft schwer in Gruppen einteilen: 1° die Species sind nach der Anatomie des Holzes einander sehr ähnlich; 2° die Merkmale der Holzanatomie der untersuchten Muster der verschiedenen Species variieren hier — wie das oft bei artenreichen Genera der Fall ist und wie ich schon im Anfang dieses Paragraphen mitgeteilt habe — oft auch wiederum so sehr, daß die Unterschiede zwischen den Mustern einer Species oft fast ebenso groß sind wie zwischen 2 Species; 3° KOORDERS et VALETON haben beim Bearbeiten des Materials dieses Genus Schwierigkeite sehr verschiedener Art empfunden und sind dadurch zuweilen gezwungen worden Material zu einer einzigen Species zusammenzufügen das nach der Holzanatomie nicht zu einer einzigen Species gehören kann, man vergleiche in diesem Verbande z. B. KOORDERS et VALETON, X, S. 146, Aanm. oder S. 159, Aanm. und meine Beschreibungen von *L. resinosa* und *L. angulata*.

Aus den folgenden Betrachtungen wird hervorgehen, daß in der Gruppe *e* die Folge der Species zu ändern ist nach die Resultate der Holzanatomie.

In Gruppe *a* weicht *Sebifera* durch das Vorhandensein von Ölzellen im Holzparenchym, von leiterförmig perforierten Gefäßquerwänden und von etwas reichlicherem Holzparenchym ab von den übrigen Hölzern dieser Gruppe; die Art schließt sich mehr weniger deutlich bei der Gruppe *d* an. Hiermit stimmt die Mitteilung in KOORDERS et VALETON, X, S. 125 überein, daß *Sebifera* nach der Frucht auch wohl zu dem vierten Subgenus gerechnet werden kann.

Litsea chinensis und ihre Varietät *littoralis* stehen einander sehr nahe. *L. tomentosa* schließt sich hierbei in vielen Hinsichten nahe an, zeigt jedoch von *chinensis* und ihrer Varietät und im Allgemeinen von den anderen *Litsea*arten mehrere kleineren Abweichungen.

Die Resultate der Holzanatomie stimmen mit der Einordnung von *citrata* in Gruppe *b* gut überein. Nach BLUME — man vergleiche die Fußnote auf S. 125 von KOORDERS et VALETON, X — gehört *resinosa* wie *citrata* zur Gruppe *b*; für diese Einteilung liefert die Holzanatomie keine Stütze.

Nach KOORDERS et VALETON, X ähneln die Species *polyantha* und *amara* einander sehr; in der Holzanatomie deutet nichts auf diese grössere Ähnlichkeit hin.

Litsea confusa ist die einzige Species der Gruppe *d* welche zuweilen einzelne Ölzellen in den Markstrahlen zeigt; übrigens ähneln die Species *angulata*, *confusa* und *robusta* einander sehr nach der Holzanatomie und diese Ähnlichkeit stimmt mit der Anordnung in KOORDERS et VALETON, X, S. 127.

Nach der Holzanatomie sind *accedentoides* und *sumatrana* einander sehr ähnlich; hierbei schließt sich *diversifolia* mehr oder weniger deutlich an. Mit diesem Resultat stimmt das von KOORDERS et VALETON, X, S. 167, Aanm. und S. 169, Aanm. Mitgeteilte ganz überein. Die Idioblasten im Holzparenchym sind in diesen 3 genannten Species sehr verschieden: bei *accedentoides* sind sie spärlich und sind Schleim- und Ölzellen beide vorhanden, bei *sumatrana* sind sie noch viel spärlicher und kommen

nur Ölzellen vor, bei *diversifolia* fehlen die Idioblasten ganz. In diesem Verband sei hier noch erwähnt, daß von den untersuchten *Litsea*arten, außer *accedentoides*, nur *Noronhae* wahrscheinlich noch sehr einzelne Schleimzellen enthält.

Litsea pubescens affinis *cassiaefoliae* zeigt auch nach der Holzanatomie große Ähnlichkeit mit *L. cassiaefolia*; es gibt jedoch zwischen den beiden Species noch einige solchen Unterschiede, daß es wünschenswert bleibt beide Species als gesonderte Species oder jedenfals als Varietäte zu behalten. Mit diesem Resultat stimmt das von KOORDERS et VALETON, X, S. 191, Aanm. Mitgeteilte ganz überein. *L. javanica* schließt sich nach der Holzanatomie in mehreren Hinsichten nahe an bei *cassiaefolia* und *pubescens* affinis *cassiaefoliae*. Dies stimmt wohl damit überein daß diese drei Species zu demselben Subgenus gehören, nicht aber mit der Anordnung innerhalb dieses Subgenus in KOORDERS et VALETON, S. 129, wo *triplinervia* und *chrysocoma* — welche mit den 3 genannten Species größere Unterschiede zeigen als diese 3 unter einander — die Species *javanica* von den beiden anderen, *cassiaefolia* und *pubescens* affinis *cassiaefoliae*, trennen.

Nach der Holzanatomie sind *L. triplinervia* und *chrysocoma* einander äußerst ähnlich. Mit diesem Resultat stimmt das von KOORDERS et VALETON, X, S. 185, Aanm. und S. 187, Aanm. Mitgeteilte ganz überein. Weiter vergleiche man noch die Fußnote bei Material meiner Beschreibung No. 800 *L. chrysocoma*.

Bei den *Phoebe*arten habe ich die Anordnung der untersuchten Species nach den Ergebnissen der Holzanatomie mehr oder weniger gut feststellen können. *Ph. declinata* ist nach dieser Anatomie deutlich verschieden von *excelsa*; man vergleiche in diesem Verband das von KOORDERS et VALETON, X, S. 97, Aanm. Mitgeteilte.

Die untersuchten *Dehaasia*arten, welche einander nach der Holzanatomie sehr ähnlich sind, lassen sich ihrer Holzanatomie nach mit Bestimmtheit folgenderweise anordnen. *D. pugerensis* und *caesia* stehen einander am nächsten, während *microcarpa* mit den anderen Species

die größten Unterschiede zeigt. Bei *microcarpa* sind die Gefäßquerwände oft leiterförmig perforiert, ist das Holzparenchym viel reichlicher auf den radialen Seiten der Gefäße und bildet dann in tangentialer Richtung kürzere metatracheale Schichten von 2 bis 4 Zellen Dicke. Dieses Resultat stimmt mehr oder weniger gut überein mit den Mitteilungen über die vier untersuchten Species in KOORDERS et VALETON, X.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

In den beiden vorhergehenden Paragraphen habe ich Vieles über die große Ähnlichkeit sehr vieler Species und Genera, über die große Variabilität vieler Merkmale dieser Familie und über das Verhalten der Species der großen Genera mitgeteilt. Außerdem habe ich beim Genus *Litsea* noch erwähnt, daß KOORDERS et VALETON zuweilen Material zu einer einzigen Species zusammengefügt haben das nach der Holzanatomie nicht zu einer einzigen Species gehören kann.

Nach diesen Mitteilungen wird es Jedem deutlich sein, daß die Bearbeitung der Bestimmungstabelle für diese Familie mit ungleich größeren Schwierigkeiten verknüpft war als bei irgend einer der vorhergehenden Familien. Infolge dieses Umstandes bin ich manchmal gezwungen worden in der vorliegenden Tabelle zu Merkmalen zu greifen, welche beim Gebrauch der Tabelle bisweilen kleinere und größere Beschwerde bringen können. Eine solche Bestimmungstabelle wird meiner Meinung nach der für die Herstellung aufgewendeten Mühe und Zeit doch lohnen, weil sie Jedem der *Laurineen*hölzer zu bestimmen bekommt, gute Dienste leisten wird. Außerdem wird sie sehr wahrscheinlich spätere Bearbeiter der *Laurineae* zu Verbesserungen und Ergänzungen dieser Tabelle anregen und so darf man wahrscheinlich eher die Erschaffung einer guten Bestimmungstabelle für die *Laurineen*hölzer erhoffen als wenn ich die Herstellung einer Tabelle hier einfach unterlassen hätte, weil diese nicht meinen bishe-

rigen Anforderungen entspricht und vorläufig auch nicht entsprechen kann.

1. Metatracheale Holzparenchymschichten mit größerer Ausdehnung in der tangentialen Richtung auch an anderen Stellen vorhanden als in der unmittelbaren Nähe der Zonengrenzen. 2

   Metatracheale Holzparenchymschichten mit größerer Ausdehnung in der tangentialen Richtung fehlend oder nur in der unmittelbaren Nähe der Zonengrenzen vorhanden. 10

2. Im Holzparenchym nur Ersatzfasern als Idioblasten entwickelt und diese oft zugleich Öl und Schleim enthaltend. Der brennende Teil eines dünnen Längsstückes sich oft schraubig nach links oder rechts windend.

   Endiandra rubescens.

   Im Holzparenchym entweder Ersatzfasern und Zellen, oder nur Zellen als Idioblasten vorhanden; oder die Idioblasten fehlend; die Idioblasten, falls vorhanden, entweder Öl oder Schleim enthaltend. Der brennende Teil eines dünnen Längsstückes sich nicht schraubig nach links oder rechts windend. 3

3. Im Holzparenchym Ersatzfasern und Zellen als Schleimidioblasten entwickelt und daneben noch Ölzellen vorhanden. In den Markstrahlen neben den Ölzellen auch Schleimzellen vorhanden.

   Cryptocarya ferrea.

   Im Holzparenchym die Schleimersatzfasern immer und die Schleimzellen fast immer fehlend. In den Markstrahlen nur Ölzellen vorhanden oder alle Idioblasten fehlend. 4

4. Im Holzparenchym Ersatzfasern und Zellen als Ölidioblasten entwickelt und daneben noch Ölzellen einer anderen Art vorhanden.

   Cryptocarya ferrea var. *multinervia.*

   Im Holzparenchym nur Ölzellen einer einzigen Art vorhanden oder die Idioblasten ganz fehlend 5

5. Im Holzparenchym die Idioblasten ganz fehlend.

   Cryptocarya densiflora.

   Im Holzparenchym die Idioblasten vorhanden. 6

6. Die Zahl der Gefäße pro qmm der Querfläche kleiner als 5. 7
Die Zahl der Gefäße pro qmm der Querfläche größer als 5. 8

7. Markstrahlen der ersten Art wenigstens ebenso zahlreich wie die der zweiten. Das Holz von dichtem Gefüge und ziemlich feinfaserig.
Beilschmiedia Madang.
Markstrahlen der ersten Art gewöhnlich sehr spärlich. Das Holz von ziemlich losem Gefüge und ziemlich grobfaserig.
Lindera gemmiflora.

8. Gefäße 5 bis 10 pro qmm der Querfläche. 9
Gefäße mehr als 10 pro qmm der Querfläche.
Cryptocarya triplinervis.
Cryptocarya tomentosa.
Cryptocarya nitens.
Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

9. Ölzellen des paratrachealen Holzparenchyms nur am Rande des Parenchyms.
Beilschmiedia praecox.
Ölzellen des paratrachealen Holzparenchyms alle oder zum Teil von gewöhnlichen Holzparenchymzellen umgeben.
Beilschmiedia undulata.

10. Gefäße 1 bis 3 pro qmm der Querfläche. Markstrahlen nur einer einzigen Art und einfach. Die Tüpfel auf den radialen Wänden der Libriformfasern äußerst zahlreich. Die Tüpfel auf den Markstrahlzellwänden oft 4 auf 6 μ. Die Querdurchmesser aller Elemente groß.
Hernandia peltata.
Gefäße mehr als 3 pro qmm der Querfläche. Markstrahlen immer von mehr als einer Art. Die Tüpfel auf den radialen Wänden der Libriformfasern weniger zahlreich. Die Tüpfel auf den Markstrahlzellwänden weniger groß. Die Querdurchmesser der Elemente kleiner. 11

11. Idioblasten fehlend. 12
Idioblasten vorhanden. 18
12. Gefäße mehr als 20 pro qmm der Querfläche. 13
Gefäße weniger als 20 pro qmm der Querfläche. 16
13. Der brennende Teil eines dünnen Längsstückes des Holzes sich gewöhnlich schraubenförmig nach rechts windend. 14
Der brennende Teil eines dünnen Längsstückes des Holzes sich nicht schraubenförmig windend. 15
14. Markstrahlzellwände nur schwach verholzt. Asche weiß.
Iteadaphne confusa.
Markstrahlzellwände nicht schwach verholzt. Asche rötlich.
Lindera bibracteata.
15. Markstrahlen der zweiten Art 5 bis 20, gewöhnlich 10 Zellen hoch.
Litsea diversifolia.
Markstrahlen der zweiten Art oft viel höher.
Litsea chinensis.
Litsea chinensis var. *littoralis.*
Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Hölzer.
16. Die gefächerten Libriformfasern oft nur eine einzige Querwand pro Faser zeigend und diese Querwände zuweilen etwas dicker als das gewöhnlich bei den gefächerten Libriformfasern der Fall ist. Der innerste Teil der Zuwachszonen oft von einer Holzparenchymschicht von 4 bis 10 Zellen Dicke gebildet. Asche grau oder fast schwarz.
Litsea tomentosa.
Libriformfasern nicht gefächert. Der innerste Teil der Zuwachszonen nicht von einer Holzparenchymschicht gebildet. Asche weiß oder grau. 17
17. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- bis 4-, gewöhnlich 3-schichtig.
Actinodaphne macrophylla var. *angustifolia.*
Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- oder 3-, aber viel öfter 2- als 3-schichtig.
Litsea citrata.

18. Nur Schleimzellen im Holzparenchym und sonst keine Idioblasten im Holze vorhanden.
Cinnamomum iners.
Öl- oder Öl- und Schleimzellen nur im Holzparenchym oder im Holzparenchym und in den Markstrahlen vorhanden. 19
19. Nur Ölzellen im Holzparenchym; sonst keine Idioblasten im Holze vorhanden. 20
Außer Ölzellen im Holzparenchym noch Idioblasten im Holze vorhanden. 30
20. Markstrahlen der zweiten Art auch 5- oder 6-schichtig. 21
Markstrahlen der zweiten Art höchstens 4-schichtig. 23
21. Der innerste Teil der Zuwachszonen zuweilen von einer Holzparenchymschicht gebildet.
Litsea Sebifera.
Der innerste Teil der Zuwachszonen niemals von einer Holzparenchymschicht gebildet. 22
22. Gefäße 7 bis 12 pro qmm der Querfläche. Einfache Markstrahlen der zweiten Art 6 bis 35, gewöhnlich 15 bis 25 Zellen hoch.
Litsea confusa [1]).
Gefäße ungefähr 20 pro qmm der Querfläche. Einfache Markstrahlen der zweiten Art 5 bis 60, oft ungefähr 30 Zellen hoch.
Litsea brachystachya.
23. Gefäße bis 10 pro qmm der Querfläche. 24
Gefäße bis 15 pro qmm der Querfläche. 26
Gefäße bis 30 pro qmm der Querfläche. 27
24. Holz höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge.
Litsea mappacea.
Litsea resinosa [2]).
Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähn-

[1]) Man vergleiche auch No. 46.
[2]) Man vergleiche auch No. 26 und No. 44 und weiter das unter Material der Beschreibung dieser Species Mitgeteilte.

lichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Holz ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden nicht dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge. 25

25. Asche weiß. Spezifisches Gewicht 0.4.
Litsea angulata.

Asche grau. Spezifisches Gewicht 0.3.
Litsea robusta.

26. Asche grau.
Litsea velutina.

Asche weiß oder sehr schwach rötlich.
Litsea resinosa [1]).

27. Markstrahlen der zweiten Art nicht oder nur selten mehr als 2-schichig. 28

Markstrahlen der zweiten Art oft mehr als 2-schichtig.
Litsea pubescens affinis *cassiaefoliae* [2]).
Litsea sumatrana.
Litsea fulva.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

28. Asche weiß. Der Inhalt der Ölzellen sich nicht leicht und nicht ganz lösend im Alkohol 96 %. Ölzellen nicht immer am Rande des paratrachealen Holzparenchyms.
Litsea ferruginea.

Asche nicht weiß. Der Inhalt der Ölzellen sich leicht und ganz lösend im Alkohol 96 %. Ölzellen am Rande des paratrachealen Holzparenchyms. 29

29. Asche fast schwarz.
Litsea triplinervia.

Asche bräunlich.
Litsea chrysocoma.

30. Nur Ölzellen im Holzparenchym und in den Markstrahlen vorhanden. Schleimzellen im Holze ganz fehlend. 31

[1]) Man vergleiche auch No. 24 und No. 44.
[2]) Man vergleiche auch No. 38.

Außer Ölzellen im Holzparenchym oder im Holzparenchym und in den Markstrahlen noch Schleimzellen im Holze vorhanden. 47

31. Holz mit starkem aromatischem Duft, welche bei den verschiedenen Mustern etwas verschieden sein kann. Das paratracheale Holzparenchym auf den radialen Seiten der Gefäße oft reichlicher als auf den tangentialen und ziemlich oft bis oft 2 bis einige in der Nähe voneinander sich befindenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend.

Cinnamomum Parthenoxylon.

Holz ohne Duft oder jedenfalls nicht mit starkem Duft. Das paratracheale Holzparenchym auf den radialen Seiten der Gefäße nicht oder fast nicht reichlicher als auf den tangentialen, oder etwas reichlicher und im letzteren Fall zuweilen 2 bis einige in der Nähe voneinander sich befindenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. 32

32. Die Querdurchmesser der Elemente auffallend klein: die Gefäße R. 70—135 μ, T. 50—110 μ; die Libriformfasern R. und T. 12—20 μ. Das Holz im Allgemeinen grünlich gelb, grüngelb oder gelbgrün. 33

Die Querdurchmesser der Elemente größer bis bedeutend größer. Das Holz im Allgemeinen gelb bis gelbbraun, zuweilen — bei einigen *Phoebe*arten — auch etwas grün. 36

33. Gefäßquerwände nur einfach perforiert. Metatracheale Holzparenchymschichten immer fehlend. 34

Gefäßquerwände oft leiterförmig perforiert. Zuweilen in tangentialer Richtung längere metatracheale Holzparenchymschichten vorhanden, welche in radialer Richtung 2 bis 4 Zellen dick sind und zuweilen 2 bis einige Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbinden.

Dehaasia microcarpa.

34. In dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren. 35

In dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren.

Dehaasia caesia.

35. Dünne Längsstücke des Holzes bleiben nach dem Brennen glühen bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils.
Dehaasia acuminata.
Dünne Längsstücke des Holzes bleiben nach dem Brennen nicht oder nur sehr kurze Zeit glühen.
Dehaasia pugerensis.

36. Asche schwarz.
Litsea polyantha.
Asche nicht schwarz. 37

37. Spezifisches Gewicht 0.6 bis 0.8. 38
Spezifisches Gewicht bis 0.55, nur sehr selten mehr als 0.4. 43

38. Markstrahlen seitlich durch höchstens 8 Libriformfaserreihen voneinander getrennt.
Litsea cassiaefolia.
Litsea pubescens affinis *cassiaefoliae* [1]).
Litsea amara.
Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.
Markstrahlen seitlich oft durch mehr als 8 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. 39

39. Gefäße nur 8 bis 12 pro qmm der Querfläche. Einfache Markstrahlen der zweiten Art 2- bis 6-schichtig.
Phoebe excelsa.
Gefäße immer mehr als 12 pro qmm der Querfläche. Einfache Markstrahlen der zweiten Art höchstens 5-, nur selten mehr als 4-schichtig. 40

40. In den Markstrahlzellen, und besonders in den liegenden, radial gerichtete prismatische Einzelkristalle von ungefähr 6 μ Dicke und 5 bis 25 μ Länge vorhanden.
Phoebe lanceolata.
In den Markstrahlzellen solche Einzelkristalle fehlend. 41

41. Die Libriformfasern im innersten Teil der Zu-

[1]) Man vergleiche auch No. 27.

wachszonen ebenso zahlreich wie sonst. Die Ölzellen nicht zwischen den Libriformfasern zerstreut.

Phoebe opaca.

Die Libriformfasern im innersten Teil der Zuwachszonen zuweilen fehlend oder sehr spärlich vorhanden. Die Ölzellen auch zwischen den Libriformfasern zerstreut. 42

42. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 8, oft 3 oder 4 Libriformfaserreihen. Tracheiden an Gefäßen grenzend. Dünne Längsstücke des Holzes bleiben nach dem Brennen glühen bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils.

Phoebe declinata.

Markstrahlen oft durch mehr als 8 Libriformfaserreihen seitlich voneinander getrennt. Tracheiden fehlend. Dünne Längsstücke des Holzes bleiben nach dem Brennen nicht glühen.

Phoebe macrophylla.

43. Einfache Markstrahlen der zweiten Art nicht mehr als 4-schichtig. 44

Einfache Markstrahlen der zweiten Art auch 5- oder 6-schichtig. 46

44. In den Markstrahlen der zweiten Art einzelne größeren radial laufenden Intercellularräume vorhanden.

Lindera pentantha [1]).

Litsea resinosa [2]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

In den Markstrahlen der zweiten Art keine größeren radial laufenden Intercellularräume vorhanden. 45

45. Asche weiß.

Lindera polyantha.

Asche grau.

Lindera lucida.

---

[1]) Man vergleiche auch No. 46.

[2]) Man vergleiche auch No. 24 und No. 26.

46. Der innerste Teil der Zuwachszonen oft von einer Holzparenchymschicht gebildet.

Litsea javanica.

Der innerste Teil der Zuwachszonen nicht von einer Holzparenchymschicht gebildet.

Litsea confusa [1]).

Lindera pentantha [2]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

47. Das paratracheale Holzparenchym auf den radialen Seiten der Gefäße oft bis fast immer bedeutend reichlicher als auf den tangentialen und oft 2 bis mehrere Gefäße miteinander verbindend. 48

Das paratracheale Holzparenchym auf den radialen Seiten der Gefäße gewöhnlich etwas reichlicher als auf den tangentialen und höchstens ziemlich oft 2 bis einige Gefäße miteinander verbindend. 50

48. Die auffallend großen Zellen zwischen den Holzparenchymzellen nur in einzelnen Fällen als Ölzellen entwickelt. Das im Wasser geweichte Holz von einer einige mm dicken Schleimschicht umgeben.

Cinnamomum javanicum.

Die auffallend großen Zellen zwischen den Holzparenchymzellen zum größeren Teil als Ölzellen entwickelt. Das im Wasser geweichte Holz von einer dünnen Schleimschicht oder nicht von Schleim umgeben. 49

49. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- bis 4-schichtig. Das spezifische Gewicht des Holzes 0.7. Das Holz in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nicht oder nur sehr wenig zurückfedernd. Das im Wasser geweichte Holz von einer dünnen Schleimschicht umgeben. Asche grau oder bräunlich grau.

Cinnamomum Burmanni.

Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- bis 6-schichtig. Das Holz leicht; in dünnen Längsstücken

[1]) Man vergleiche auch No. 22.
[2]) Man vergleiche auch No. 44.

nicht zu einer Schraube zu tordieren; im Wasser geweicht nicht von Schleim umgeben. Asche schwarz.
Cinnamomum Sintok.

50. Bei einer größeren Zahl von Idioblasten die Schleimzellen ebenso zahlreich bis sehr viel zahlreicher als die Ölzellen. Das paratracheale Holzparenchym etwas reichlicher. 51

Die Schleimzellen spärlicher als die Ölzellen. Das paratracheale Holzparenchym etwas spärlicher. 52

51. Das Holz in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur sehr wenig zurückfedernd.
Notaphoebe umbelliflora.

Das Holz in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren.
Notaphoebe spathulata.

52. Libriformfasern alle oder fast alle gefächert.
Machilus rimosa.

Libriformfasern nicht oder nur in einzelnen Fällen gefächert. 53

53. Gefäße 20 bis 30 pro qmm der Querfläche.
Actinodaphne sphaerocarpa.

Gefäße weniger zahlreich. 54

54. Öl- und Schleimzellen in den Markstrahlen fehlend. 55

Öl- und Schleimzellen in den Markstrahlen vorhanden. 58

55. Der brennende Teil eines dünnen Längsstückes des Holzes sich gewöhnlich schraubenförmig nach rechts windend.
Actinodaphne glabra.

Der brennende Teil eines dünnen Längsstückes des Holzes sich nicht schraubenförmig nach rechts windend. 56

56. In den Markstrahlen der zweiten Art zuweilen große radial laufende Intercellularräume vorhanden. Asche grau.
Litsea accedentoides.

In den Markstrahlen der zweiten Art keine großen radial laufenden Intercellularräume vorhanden. Asche weiß oder sehr schwach rötlich. 57

57. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- bis 4-, sehr oft 3- oder 4-schichtig. Die Öl- und Schleimzellen zum größten Teil zwischen den Libriformfasern zerstreut.
Actinodaphne macrophylla.
Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- oder 3-schichtig. Die Öl- und Schleimzellen nicht zum größten Teil zwischen den Libriformfasern zerstreut.
Litsea Noronhae.

58. Schleimzellen im Holzparenchym ziemlich zahlreich. Der Inhalt der Ölzellen gewöhnlich gelb oder gelbbraun, zuweilen tief rotbraun gefärbt. Das Holz gelblich weiß bis schwach gelb gefärbt. Asche fast weiß.
Actinodaphne procera.
Schleimzellen im Holzparenchym sehr spärlich oder fehlend. Der Inhalt der Ölzellen farblos oder sehr schwach gelb gefärbt. Das Holz hell braungelb. Asche tief grau.
Actinodaphne glomerata.

Anhang. Bei einigen größeren Genera kommen die Species an sehr verschiedenen Stellen der Bestimmungstabelle vor. Für diese Genera — in alphabetischer Folge — lasse ich nun noch Bestimmungstabellen folgen.

Actinodaphne.

1. Wände der Holzparenchym- und Markstrahlzellen schwach verholzt. Gefäße 20 bis 30 pro qmm der Querfläche.
A. sphaerocarpa.
Wände der Holzparenchym- und Markstrahlzellen nicht schwach verholzt. Gefäße weniger zahlreich. 2

2. Öl- und Schleimzellen in den Markstrahlen fehlend. 3
Öl- und Schleimzellen in den Markstrahlen vorhanden. 5

3. Öl- und Schleimzellen im Holzparenchym fehlend.
A. macrophylla var. *angustifolia.*
Öl- und Schleimzellen im Holzparenchym vorhanden. 4

4. Der brennende Teil eines dünnen Längsstückes des Holzes sich oft schraubenförmig nach rechts windend.
A. glabra.
Der brennende Teil eines dünnen Längsstückes des Holzes sich nicht schraubenförmig nach rechts windend.
A. macrophylla.

5. Schleimzellen im Holzparenchym ziemlich reichlich. Holz gelblich weiß bis schwach gelb gefärbt. Asche fast weiß.
A. procera.
Schleimzellen im Holzparenchym sehr spärlich oder fehlend. Holz hell braungelb gefärbt. Asche tief grau.
A. glomerata.

Cinnamomum.

1. Schleimzellen im Holzparenchym fehlend.
C. Parthenoxylon.
Schleimzellen im Holzparenchym vorhanden. 2

2. Ölzellen fehlend. Schleimzellen sehr reichlich vorhanden.
C. iners.
Öl- und Schleimzellen beide vorhanden. 3

3. Die Idioblasten zwischen den Holzparenchymzellen nur in einzelnen Fällen als Ölzellen entwickelt. Das im Wasser geweichte Holz von einer einige mm dicken Schleimschicht umgeben.
C. javanicum.
Die Idioblasten zwischen den Holzparenchymzellen zum größeren Teil als Ölzellen entwickelt. Das im Wasser geweichte Holz von einer dünnen Schleimschicht oder nicht von Schleim umgeben. 4

4. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- bis 4-schichtig. Das spezifische Gewicht des Holzes 0.7. Das Holz in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nicht oder nur sehr wenig zurückfedernd. Das im Wasser geweichte Holz von einer dünnen Schleimschicht umgeben. Asche grau oder bräunlich grau.
C. Burmanni.
Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- bis 6-schichtig. Das Holz leicht; in dünnen Längsstücken

nicht zu einer Schraube zu tordieren; im Wasser geweicht nicht von Schleim umgeben. Asche grau.
C. Sintok.

Lindera.

1. Der äußerste Teil der Zuwachszonen von einer Holzparenchymschicht von 5 bis 10 Zellen Dicke gebildet. Die Markstrahlen der zweiten Art 2- bis 6-, oft 4- oder 5-schichtig.
L. gemmiflora.
Der äußerste Teil der Zuwachszonen nicht von einer Holzparenchymschicht gebildet. Die Markstrahlen der zweiten Art nicht oder nur sehr selten mehr als 4-schichtig. 2
2. Ölzellen im Holzparenchym fehlend. Holzparenchym sehr spärlich.
L. bibracteata.
Ölzellen im Holzparenchym vorhanden. Holzparenchym reichlicher. 3
3. In den Markstrahlen der zweiten Art einzelne größeren radial laufenden Intercellularräume vorhanden.
L. pentantha.
In den Markstrahlen der zweiten Art keine größeren radial laufenden Intercellularräume vorhanden. 4
4. Asche weiß.
L. polyantha.
Asche grau.
L. lucida.

Litsea.

1. Öl- und Schleimzellen fehlend im Holzparenchym und in den Markstrahlen. 2
Öl- oder Schleimzellen oder beide vorhanden im Holzparenchym oder im Holzparenchym und in den Markstrahlen. 5
2. Holzparenchym die Gefäße gewöhnlich in nur einer einzigen Zellschicht zum größeren oder kleineren Teil umgebend. Libriformfaserwände dick 1.5 bis 2 μ.
L. citrata.
Holzparenchym die Gefäße gewöhnlich in mehr als einer einzigen Zellschicht zum größeren oder

kleineren Teil umgebend. Libriformfaserwände dicker als 1.5 bis 2 μ. 3

3. Die Markstrahlen der zweiten Art nicht mehr als 20, oft ungefähr 10 Zellen hoch.

L. diversifolia.

Die Markstrahlen der zweiten Art teils mehr als 20 Zellen hoch. 4

4. Die gefächerten Libriformfasern oft nur eine einzige Querwand pro Libriformfaser zeigend und diese Querwände zuweilen etwas dicker als das gewöhnlich bei den gefächerten Libriformfasern der Fall ist. Der innerste Teil der Zuwachszonen oft von einer Holzparenchymschicht von 4 bis 10 Zellen Dicke gebildet. Asche grau oder fast schwarz.

L. tomentosa.

Die gefächerten Libriformfasern mehr als eine einzige Querwand pro Libriformfaser zeigend und diese Querwände nicht dicker als das gewöhnlich bei den gefächerten Libriformfasern der Fall ist. Der innerste Teil der Zuwachszonen nicht von einer Holzparenchymschicht gebildet. Asche weiß.

L. chinensis.

L. chinensis var. *littoralis.*

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Hölzer.

5. Schleimzellen im Holzparenchym vorhanden. 6

Schleimzellen im Holzparenchym fehlend. 7

6. In den Markstrahlen der zweiten Art bisweilen große radial laufende Intercellularräume vorhanden. Asche grau.

L. accedentoides.

In den Markstrahlen der zweiten Art keine großen radial laufenden Intercellularräume vorhanden. Asche weiß.

L. Noronhae [1]).

7. Die Markstrahlen der zweiten Art auch 5- oder 6-schichtig. 8

[1]) Man vergleiche auch No. 15.

Die Markstrahlen der zweiten Art höchstens 4-schichtig. 12

8. Dünne Längsstücke des Holzes bleiben nach dem Brennen nicht weiter glühen. Asche schwarz.
L. polyantha.

Dünne Längsstücke des Holzes bleiben nach dem Brennen glühen bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Asche weiß oder grau. 9

9. Der innerste Teil der Zuwachszonen zuweilen oder öfter von einer Holzparenchymschicht gebildet. 10

Der innerste Teil der Zuwachszonen niemals von einer Holzparenchymschicht gebildet. 11

10. Gefäße 4 bis 9 pro qmm der Querfläche. Ölzellen in den Markstrahlen fehlend.
L. Sebifera.

Gefäße ungefähr 17 pro qmm der Querfläche. Ölzellen in den Markstrahlen spärlich vorhanden.
L. javanica.

11. Gefäße 7 bis 12 pro qmm der Querfläche. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 6 bis 35, gewöhnlich 15 bis 25 Zellen hoch.
L. confusa.

Gefäße ungefähr 20 pro qmm der Querfläche. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 5 bis 60, oft ungefähr 30 Zellen hoch.
L. brachystachya.

12. Gefäße bis 10 pro qmm der Querfläche. 13
Gefäße bis 15 pro qmm der Querfläche. 15
Gefäße bis 30 pro qmm der Querfläche. 17

13. Holz höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge.
L. mappacea.
L. resinosa [1]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

[1]) Man vergleiche auch No. 16 und weiter das Mitgeteilte unter Material der Beschreibung dieser Species.

Holz ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden nicht dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge. 14

14. Asche weiß. Das spezifische Gewicht 0.4.
L. angulata.
Asche grau. Das spezifische Gewicht 0.3.
L. robusta.

15. Die Idioblasten des Holzparenchyms häufiger am Rande dieses Holzparenchyms. 16
Die Idioblasten des Holzparenchyms nicht häufiger am Rande dieses Holzparenchyms.
L. Noronhae [1]).

16. Asche grau.
L. velutina.
Asche weiß oder sehr schwach rötlich.
L. resinosa [2]).

17. Die Markstrahlen der zweiten Art nicht oder nur selten mehr als 2-schichtig. 18
Die Markstrahlen der zweiten Art oft mehr als 2-schichtig.
L. cassiaefolia.
L. pubescens affinis *cassiaefoliae.*
L. sumatrana.
L. amara.
L. fulva.
Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

18. Asche weiß. Der Inhalt der Ölzellen sich nicht leicht und nicht ganz lösend im Alkohol 96 %.
L. ferruginea.
Asche nicht weiß. Der Inhalt der Ölzellen sich leicht und ganz lösend im Alkohol 96 %. 19

19. Asche fast schwarz.
L. triplinervia.
Asche bräunlich.
L. chrysocoma.

---

[1]) Man vergleiche auch No. 6.
[2]) Man vergleiche auch No. 13.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

CRYPTOCARYA.

Durand No. 6175.

743. 1. CRYPTOCARYA FERREA, Blume, Bijdr. 557.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, 10, 216. Baum klein, z. B. 18 oder 25 m hoch und Stammdurchmesser 40 oder 43 cm. Stamm ziemlich gerade; zylindrisch; ohne Knorren, Riefen und Wurzelbretter. Krone hoch anfangend. Bast mit feinen quer gestellten Rippen, dick 9 mm, mit blaß rotbrauner Innenseite, mit schwach aromatischem Geschmack und Geruch. Splintholz weiß, gerade spaltend und ohne Geruch. Das Holz nicht dauerhaft und nicht von den Eingeborenen benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz weiß, zuweilen mit einem Stich ins Gelbe oder Braune; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht 0.6 bis 0.65; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend; nicht biegsam; etwas zäh; wenig elastisch; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; wenig glatt; nicht glänzend; etwas kühl und etwas wie Wachs anfühlend; mit Wasser befeuchtet ziemlich oft etwas schleimerig anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder fast weißen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit

weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzsplitterig. Der wässerige Auszug fast farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid); oft etwas schleimerig und die geweichten Holzstücke oft von einer sehr dünnen Schleimschicht umgeben.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 216. Baker. The Hardwoods of Australia and their economics. 1919. 338 (*C. glaucescens*). Baker and Smith. Australian Woodfibres. 1924. 103, 113, 125 u. 127 (4 andere *Cryptocarya*arten). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 558 (*C. Wightiana*). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 177 (*C. chinensis*); 178 (*C. Konishii*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 46 (*C. bicolor*). Knoblauch. Anat. d. Holzes d. *Laurineen*. Diss. Königsberg. 1888. 44 (*C. Wightiana*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. III. 1861. 50 (*C. obovata*). Reiche. Zur Kenntniss der Lebensthätigkeit einiger chilenischen Holzgewächse. Pringsheims Jahrbücher. Bd. XXX. 1897. 95 (*C. Peumus*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 246. Schneider. Commercial Woods of the Philippines. 1916. 109 (*C. bicolor*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 795. Axenstruktur (*Cryptocarya*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung tropischer Holzarten. Diss. Basel. 1900. 38 oder S. 8 der Tabelle (*C. Peumus* und *Cryptocarya* spec.). Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4048 w**, Nov. 1898, (*40088 β*, 3666 *β*, 20902 *β*, 38468 *β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **4046 t**, 30 Nov. 1898, (*28576 β*, 3632 *β*, 14488 *β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2036 f**, 18 Nov. 1900, (*3521 β*, 34195 *β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 300.

Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich und gewöhnlich weniger deutlich unter dem Mikroskop als für das bloße Auge. Die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten oft auf den Zonengrenzen vorkommend. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern in der Nähe dieser Holzparenchymschichten oder nur im äußeren Teil der Zuwachszonen mehr oder weniger kleiner als sonst. Die Libriformfaserwände im äußersten Teil einzelner Zuwachszonen etwas dicker als sonst. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen zuweilen ihre Richtung etwas ändernd; die Markstrahlzellen, und besonders die der 1-schichtigen Markstrahlen und der äußersten Radialreihen der breiteren Markstrahlen, gewöhnlich kürzer in der radialen Richtung und breiter in der tangentialen. Diese Zellen oft mit gelbbrauner Masse gefüllt. Gefäße gleichmäßig verteilt; 7 bis 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen spärlicher bis viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2, bisweilen aus 3, im Blöckchen gezeichnet 28576 β in einzelnen Fällen auch aus 4 oder 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen selten oder ziemlich selten einander gewöhnlich in der Radialrichtung genähert und zu kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und die Gefäß-

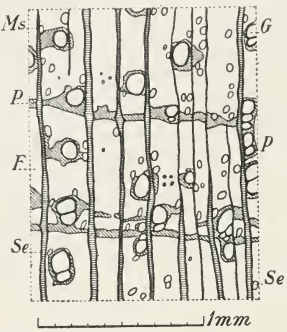

Fig. **300.** *Cryptocarya ferrea.* Blöckchen 40088 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Se Schleimersatzfasern; Ms Markstrahlen.

gruppen gewöhnlich nur durch Holzparenchym voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße sehr oft auf einer radialen Seite, ziemlich selten nicht oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens zum größeren Teil an Holzparenchym, zum kleineren an Libriform und viele Gefäße ganz nicht an Libriform grenzend. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. Sehr einzelne Gefäße sich nach oben oder nach unten gabelig in 2 engere teilend; an dieser Stelle in jedem der zwei engeren Gefäße eine gewöhnliche perforierte Querwand. Im Blöckchen gezeichnet 28576 β in einzelnen Gefäßen Thyllen; diese Thyllen zuweilen einander etwas zusammenpressend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig oder regelmäßig in radialen Reihen; einfach, im Blöckchen gezeichnet 3521 β einzelne gefächerten zwischen den einfachen zerstreut und diesen übrigens gleich. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale in 1 bis 3, oft 2 Zellschichten vorhanden; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße oft etwas reichlicher als auf der inneren und besonders auf dieser Seite zuweilen fehlend; auf den radialen Seiten der Gefäße, besonders im Blöckchen gezeichnet 3521 β, bisweilen etwas reichlicher als auf den anderen Seiten und dieses Holzparenchym dann zuweilen kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten ähnelnd. Bei den an Markstrahlen grenzenden Gefäßen oft jenseits der Markstrahlen Holzparenchym vorhanden. Die metatrachealen Schichten in radialer Richtung einander gewöhnlich nicht sehr genähert und in dieser Richtung 300 bis 2500 μ voneinander entfernt; sehr lang in tangentialer Richtung; auf Querschnitten nur sehr selten unterbrochen, nur äußerst selten blind endigend und nicht zwei miteinander verschmelzend; in radialer Richtung dick 1 bis 4, gewöhnlich 3 oder 4 Zellen. In einzelnen Fällen 2, in sehr einzelnen Fällen 3 metatracheale Schichten einander sehr genähert und

in radialer Richtung nur ungefähr 150 bis 200 μ voneinander entfernt. 1 dieser 2 Schichten oft nur 1 oder 2 Zellen dick in radialer Richtung; auf Querschnitten oft unterbrochen, zuweilen blind endigend und in einzelnen Fällen mit der zweiten Schicht verschmelzend. Die Zellen in allen Schichten nur auf Querschnitten in denen der Libriformfasern entsprechenden radialen Reihen gestellt; gewöhnlich einen kleinen Radialdurchmesser zeigend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlich, in den verschiedenen Blöckchen verschieden spärlich und in demselben Blöckchen zuweilen stellenweise sehr verschieden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 4 Zellen bestehend und die zwischen den Libriformfasern zerstreuten Fasern sehr oft aus 2. Zwischen den Holzparenchymfasern zuweilen auch einzelne Ersatzfasern vorhanden; diese Ersatzfasern übrigens den Holzparenchymfasern gleich. Das Holzparenchym zuweilen konjugiert. Zwischen den Holzparenchymfasern, und besonders zwischen den zwischen den Libriformfasern zerstreuten und auf der äußeren und inneren Seite der metatrachealen Holzparenchymschichten, viele Ersatzfasern und äußerst wenige Zellen beide mit auffallend großen Querdurchmessern als Schleimelemente entwickelt. Diese Elemente am Rande des paratrachealen Holzparenchyms nur in geringer Zahl vorhanden; oft den Markstrahlen anliegend; nur selten zu zwei aneinander grenzend. In den 3 untersuchten Blöckchen diese Elemente sehr verschieden zahlreich: im Blöckchen gezeichnet 40088 β zahlreich, im Blöckchen gezeichnet 28576 β ziemlich zahlreich und im Blöckchen gezeichnet 3521 β ziemlich spärlich. In sehr einzelnen Fällen 2 Schleimzellen zusammen eine Holzparenchymfaser — L. $180 + 190$ μ — bildend und diese Fasern übrigens den Schleimersatzfasern ganz gleich. Am Rande des paratrachealen Holzparenchyms auch einzelne große Zellen als Ölzellen entwickelt. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 12, oft 4 bis 7 Libriformfaserreihen; auf Querschnitten oft schwachwellig. In 2 Arten: die der ersten Art viel spärlicher als die der zweiten, in den 3 untersuchten Blöckchen sehr verschieden

spärlich, 1-schichtig, 1 bis 7 gewöhnlich nur 1 bis 3 Zellen hoch; die Zellen gewöhnlich aufrecht, in den mehr als 3 Zellen hohen Markstrahlen oft 1 oder 2 Radialreihen aus liegenden oder liegenden ähnelnden Zellen bestehend. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen im Blöckchen gezeichnet 40088β 2- bis 7- oft 4- oder 5-schichtig, in den beiden anderen Blöckchen 2- bis 5- oft 3- oder 4-schichtig; 7 bis 60 oft ungefähr 25 Zellen hoch. Einzelne der höheren Markstrahlen in der Mitte weniger breit als sonst. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnelnd; auf den Radialseiten der Markstrahlen in sehr einzelnen Fällen Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen sehr spärlich und aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke gewöhnlich nur 2 Zellen hoch, in sehr einzelnen Fällen das mittlere Stockwerk bildend, den Markstrahlen der ersten Art übrigens ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich. In ziemlich vielen Zellen ein kleiner kurzer 4-seitig prismatischer Einzelkristall; diese Kristalle besonders in der Nähe der Zonengrenzen, gewöhnlich den Tangentialwänden und besonders der äußeren anliegend. Die Markstrahlen bisweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten bisweilen 2 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Zwischen den aufrechten Zellen zuweilen sehr einzelne größere Zellen als Schleim- oder Ölzellen entwickelt. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe sich bisweilen auf ihren Enden voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 80—125 μ, T. 70—110 μ; die der Gruppen R. 35—120 μ, T. 60—110 μ;

die Gefäßglieder L. 200—400 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig schief bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe über und unter der Perforation zuweilen ziemlich breit und dann gewöhnlich zahlreiche Tüpfel zeigend; diese Tüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 2.5 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; Siebtüpfelstruktur deutlich und gewöhnlich am deutlichsten in der Mitte der Höfe; die Höfe gewöhnlich kreisrund oder elliptisch, zuweilen eckig mit abgerundeten Ecken, 6 μ in Durchmesser, 6 auf 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, fast quer gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend und eng; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Siebtüpfelstruktur ziemlich deutlich oder deutlich und gewöhnlich am deutlichsten in der Mitte der Höfe; diese Tüpfel übrigens oft den zweiseitigen ungefähr gleich, aber oft weniger bis viel weniger zahlreich und oft viel kleiner. Bei den Holzparenchym- und aufrechten Markstrahlzellen die Tüpfel oft in einer Längsreihe gestellt; die Höfe dann quer gestellte Ellipse, hoch 5 bis 8 μ, breit 10 bis 25 μ; die Kanäle ebenso gestellt wie die Höfe, nicht über die Höfe hinausgehend, eng bis sehr weit und in einzelnen Fällen zwei Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Zwischen diesen Tüpfeln der Längsreihen oft auch einfache Tüpfel und diese Tüpfel übrigens den Höfen der zweiseitigen gleich. In den Enden der Gefäßglieder die Innenseite der Wände zuweilen spiralige Verdickungen zeigend. Inhalt: die Thyllen sehr dünne rot- oder gelbbraune Wände zeigend und zuweilen rotbraune Masse führend.

II. *Libriformfasern*. R. und T. 12—16 μ, L. 900—1250 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 3 μ; verholzt; in den Blöckchen gezeichnet 28576 β und 3521 β oft eine

wenig deutliche Gallertschicht zeigend; — mit ziemlich zahlreichen kleinen spaltenförmigen Hoftüpfeln mit sehr kleinen Höfen auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, gewöhnlich in langen Längsreihen gestellt und in diesen Reihen oft 3 bis 6 μ voneinander entfernt; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel zahlreicher als die zweiseitigen, übrigens diesen ungefähr gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 5—25 μ, T. 10—20 μ, L. 60—200 μ, die Zellen auf den Enden der Holzparenchymfasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, Tiefe 6—10 μ, Breite 20—35 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 160 + 140 μ, 190 + 190 μ, 120 + 90 + 80 + 100 μ, 160 + 100 + 90 + 110 μ. Wände dick 1 bis 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker und oft mit etwas zahlreicheren Tüpfeln als sonst; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich; die auf den Radialwänden zuweilen in Gruppen gestellt, oft schief elliptisch. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich einige einfachen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner; die Körner gewöhnlich den Querwänden anliegend; die einfachen Körner bis 6 μ in Durchmesser. Zuweilen eine geringe Menge einer gelb- oder rotbraunen Masse.

IV. *Schleimersatzfasern.* R. 30—45 μ, T. 15—40 μ, L. 280—500 μ; spindelförmig. Wände dünn, höchstens 1 μ dick; verholzt; nicht zerrissen und nicht verschwunden bei dem im Wasser geweichten Holz, auch nicht bei 2 aneinander grenzenden Elementen; keine Tüpfel zeigend. Inhalt: eine farblose homogene Masse. Diese Masse gewöhnlich den Wänden als eine ziemlich dicke oder dicke, nicht mit der Wand zusammenhängende [1]) Schicht anliegend; zuweilen die Elemente ganz füllend; zuweilen Höhlen zeigend; auf der inneren und äußeren Seite gewöhnlich ganz umgeben von einem sehr dünnen verholzten Häutchen [1]); im Wasser quellend und sich gewöhnlich ganz lösend; im Glycerin sehr langsam quellend, sich sehr langsam lösend und dann oft Schichten zeigend; sich nicht rot färbend in Phloroglucin und Salzsäure.

V. *Schleimzellen.* R. 35 μ, T. 40 μ, L. 80—200 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längsgerichtet. Man vergleiche übrigens die Schleimersatzfasern.

VI. *Ölzellen.* R. 30—40 μ, T. 15—35 μ, L. 70—200 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längsgerichtet. Wände dünn, bis 1 μ dick; verholzt. Zellinhalt: eine zitronengelbe oder braungelbe Masse. Diese Masse die Zellen ganz oder teils füllend und im letzteren Fall besonders nur in den Enden der Zellen vorhanden; umgeben von einem dünnen verholzten Häutchen; oft eine oder einige Höhlen von ungefähr 25 μ in Durchmesser zeigend; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser oder Glycerin; sich gewöhnlich nicht lösend im Alkohol 96 %.

VII. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—150 μ, T. 6—13 μ, L. 7—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und den Tangentialwänden oft schief zu den Quer- und Radialwänden gestellt. Wände dick 1 μ, die tangentialen oft dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchym-

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei den Schleimzellen von No. 763 *Notaphoebe umbelliflora.*

zellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden höchstens ziemlich zahlreich, klein, nicht in Radialreihen gestellt und nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: ziemlich oft Stärkekörner von höchstens 6 μ in Durchmesser; oft eine rotbraune Masse. Der Inhalt gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 15—40 μ, T. 5—15 μ, L. 30—110 μ, die längeren zuweilen eine Querwand zeigend und dann der Radialdurchmesser gewöhnlich größer als der der angrenzenden Zellen. Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden anliegend; die Stärkekörner gewöhnlich etwas größer und zuweilen zusammengesetzt. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

3. *Schleimzellen.* z. B. R. 25 μ, T. 35 μ, L. 120 μ, immer größer als die angrenzenden gewöhnlichen Markstrahlzellen. Man vergleiche übrigens die Schleimzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

4. *Ölzellen.* z. B. R. 100 μ, L. 30 μ, immer größer als die angrenzenden gewöhnlichen Markstrahlzellen. Man vergleiche übrigens die Ölzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

2. CRYPTOCARYA FERREA,

744. Blume, var. **MULTINERVIA**, Koord. et Valet.
Fl. arborea javanica. X. 216
(= *Cryptocarya mëntëk*, Blume?).

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, 10, 216. Baum klein oder mittelmäßig, z. B. 26 m hoch und Stammdurchmesser 50 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach blaß rotbraun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem

Gefüge; feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; nicht kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas süßlichem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder schwach bräunlichen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 216. Man vergleiche übrigens No. 743 *Cryptocarya ferrea*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3387** β, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 25 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 3 cm und lang 14 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Alkohol 96 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 743 *Cryptocarya ferrea* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße auf Querschnitten nur selten an Libriform grenzend. In einzelnen Fällen plötzlich ihre Längsrichtung etwas ändernd; an diesen Stellen die Glieder gewöhnlich viel kürzer als sonst und oft höchstens 100 μ lang. Thyllen fehlend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich etwas dicker. Die Stärkekörner in allen Zellen viel dicker. Die bei der Species *Cryptocarya ferrea* als Schleimersatzfasern und Schleimzellen entwickelten Elemente bei der Varietät *multinervia* als Ölersatzfasern und Ölzellen entwickelt und hier deshalb nebst den anderen, denen von *Cryptocarya ferrea* entsprechenden und diesen ganz ähnelnden Ölzellen vor-

kommend. Die denen von *Cryptocarya ferrea* entsprechenden Ölzellen hier etwas zahlreicher; die Ölersatzfasern und die Ölzellen dieser Art zusammen ungefähr ebenso zahlreich und an denselben Stellen vorkommend wie die Schleimelemente im Blöckchen gezeichnet 40088 β von *Cryptocarya ferrea*. Das Öl dieser Elemente zitronengelb oder braungelb, oft homogen, leicht löslich im Alkohol 96 %, nicht löslich im Wasser, von einem dünnen Häutchen umgeben. Markstrahlen. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 5-, meistens 3- oder 4-schichtig. Die Stärkekörner viel dicker. Statt der Schleimzellen hier Ölzellen vorhanden; diese denjenigen der ersten Art des Holzparenchyms ganz gleich.

745. 3. CRYPTOCARYA NITENS,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. X. 220.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 220. Baum mittelmäßig, z. B. 24 oder 28 m hoch und Stammdurchmesser 40 oder 39 cm, aber in der Nähe von Subah ein blühender und fruchttragender Baum nur 14 m hoch und mit einem Stammdurchmesser von 26 cm. Stamm gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter. Krone hoch anfangend. Bast zerbrechlich, mit grauer Außenseite und sich schmutzig braun färbender Innenseite, mit seichten schmalen Riefen wie bei *Quercus*arten, mit bitterem Geschmack, ohne Geruch. Splintholz weiß und glänzend. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich weiß; auf Tangentialflächen nur zuweilen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen nur zuweilen etwas längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre etwas bräunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.65 bis 0.8 [1]); hart; nach den anatomischen Befunden

[1]) Das des Holzes des Blöckchens gezeichnet 13421 β ist 0.65, das des Blöckchens gezeichnet 1248 c ist 0.8.

ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; ziemlich leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; glänzend; wenig kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder sehr schwach grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzsplitterig. Der wässerige Auszug äußerst hell gelb bis schwach braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 220. Man vergleiche übrigens No. 743 *Cryptocarya ferrea*.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1867m**, i. J. 1893, (*13421 β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4128 w**, Nov. 1898, (*38485 β*, 20738 *β*, 21563 *β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1248 c**, 14 Nov. 1898, (24549 *β*, 20287 *β*), von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Alkohol 96 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 743 *Cryptocarya ferrea* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße 10 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 1248 c gewöhnlich nur wenig spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße, in den beiden anderen Blöckchen gewöhnlich sehr spärlich. Auf Querschnitten die Gefäße, besonders im Blöckchen gezeichnet 1248 c, etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend. Die in den Holzparenchymschichten liegenden Gefäße gewöhnlich nur kleine Querdurchmesser zeigend. Wände oft etwas gelb gefärbt; die Hoftüpfel zuweilen kombiniert; die Siebtüpfelstruktur gewöhnlich weniger

deutlich; die Kanäle im Blöckchen gezeichnet 1248 c oft schief gestellt. Im Blöckchen gezeichnet 1248 c zuweilen Thyllen vorhanden. Libriformfasern. Die unmittelbar an den Holzparenchymschichten grenzenden Fasern zuweilen dünnwandiger als sonst. Die Tüpfel gewöhnlich einfach. Holzparenchym. Das paratracheale in den beiden Blöckchen gezeichnet 13421 β und 38485 β oft etwas spärlicher, im Blöckchen gezeichnet 1248 c oft etwas reichlicher und im letzten Blöckchen die Gefäße auf Querschnitten fast niemals an Libriformfasern grenzend. Besonders im Blöckchen gezeichnet 1248 c das Holzparenchym auf den radialen Seiten der Gefäße mehr oder weniger reichlicher als auf den tangentialen; dieses Holzparenchym oft kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten von oft 5 oder 6 Zellen Dicke ähnelnd und zuweilen 2 Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Die metatrachealen Holzparenchymschichten in den 3 untersuchten Blöckchen in radialer Richtung sehr verschieden weit voneinander entfernt: im Blöckchen gezeichnet 38485 β oft einige mm, in den beiden anderen Blöckchen 150 μ bis 2.5 mm oft nur 200 bis 500 μ und die Schichten oft zonenweise einander mehr oder weniger genähert; oft Längsfalten zeigend; in radialer Richtung gewöhnlich etwas dicker und im Blöckchen gezeichnet 38485 β zuweilen bis 9 Zellen dick. Die 2 oder 3 einander sehr genäherten Schichten hier oft nur 25 bis 50 μ voneinander entfernt. Zuweilen auch hie und da in der tangentialen Richtung kurze metatracheale Schichten vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute in den Blöckchen gezeichnet 13421 β und 38485 β sehr spärlich oder fehlend, im Blöckchen gezeichnet 1248 c spärlich. Die Holzparenchymfasern der metatrachealen Schichten oft aus 4 Zellen bestehend. Schleimelemente fehlend. Ölzellen spärlich im Blöckchen gezeichnet 1248 c, sehr spärlich in den beiden anderen; in den 3 Blöckchen an sehr verschiedenen Stellen vorkommend; im Blöckchen gezeichnet 1248 c am Rande des paratrachealen Holzparenchyms, besonders auf den radialen Seiten der Gefäße und nicht unmittelbar an Gefäße grenzend; im Blöckchen gezeichnet 38485 β in den metatrachealen

Holzparenchymschichten und besonders im äußeren Teil derselben; im Blöckchen gezeichnet 13421 β am Rande des paratrachealen Holzparenchyms und in den Holzparenchymschichten. Markstrahlen. Die Hüllzellen zuweilen etwas reichlicher. Die zusammengesetzten Markstrahlen zuweilen etwas zahlreicher und die 1-schichtigen Stockwerke oft etwas höher. In den meisten Zellen 1 oder einige prismatischen Einzelkristalle und diese Kristalle gewöhnlich etwas größer. Schleimzellen fehlend. Ölzellen nur im Blöckchen gezeichnet 1248 c vorhanden und nur zwischen den aufrechten Zellen.

746. 4. CRYPTOCARYA DENSIFLORA, Blume, Bijdr. 556.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 213. Baum klein, z. B. 17 m hoch und Stammdurchmesser 26 cm oder auch 16 m hoch und Stammdurchmesser 36 cm. Stamm gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter und Riefen. Bast mit weißer Innenseite, aromatisch, mit bitterem Geschmack. Splintholz weiß, grobfaserig, ohne Geruch. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich weiß; auf Tangentialflächen oft schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen mehr oder weniger deutlich längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.55; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; wenig glänzend; etwas kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht etwas schleimerig anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler

Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich lange Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 213. Man vergleiche übrigens No. 743 *Cryptocarya ferrea*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4132t**, 30 Nov. 1898, (32305 β, 3141 β, 3142 β, 14525 β, 28571 β, 21487 β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2152f**, i. J. 1892, (*3514* β, 38610 β), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 743 *Cryptocarya ferrea* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. Die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten immer auf den Zonengrenzen vorkommend oder den innersten Teil der Zuwachszonen bildend. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern — und bei den Fasern oft besonders die Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen von innen nach außen oder nur im äußersten Teil derselben kleiner werdend oder in den Zuwachszonen eine schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Wanddicke der Libriformfasern oft etwas größer als sonst; im innersten Teil der Zuwachszonen die Wände der innersten 1 bis 3 Libriformfaserschichten oft auffallend dünn. Die Querdurchmesser der in den Holzparenchymschichten liegenden und deshalb gewöhnlich auf den Zonengrenzen vorkommenden Gefäße immer viel kleiner als sonst. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 4132t ungefähr 20, im Blöckchen gezeichnet 3514 β ungefähr 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen

gezeichnet 4132t wenigstens ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße, gewöhnlich aus 2 bis 4 und ungefähr ebensooft aus 4 wie aus 2 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 3514β viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und sehr oft aus nur 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße oft zum etwas größeren Teil der Oberfläche an Libriformfasern grenzend und im Blöckchen gezeichnet 3514β etwas öfter auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die Glieder oft bis 500 μ lang. Die Siebtüpfel viel weniger deutlich bis ganz fehlend, besonders bei den zweiseitigen Hoftüpfeln. In den Gefäßen der beiden Blöckchen oft Thyllen; die Thyllen oft mehr oder weniger zusammengepreßt, gewöhnlich kugelförmig oder ellipsoidisch, dünne und rotbraune Wände zeigend. Libriformfasern etwas weniger regelmäßig in radialen Reihen. Wände gewöhnlich etwas dünner, gewöhnlich weniger zahlreiche und einfache Tüpfel zeigend. Holzparenchym. Das paratracheale etwas spärlicher und oft nur in 1 Zellschicht vorhanden. Die metatrachealen Holzparenchymschichten in radialer Richtung mehr voneinander entfernt, gewöhnlich 1.5 bis mehrere mm voneinander entfernt und niemals 2 oder 3 Schichten einander sehr genähert; in radialer Richtung 1 oder 2 und bisweilen in der Nähe der Gefäße 3 Zellen dick. In den Schichten die Zellen der inneren Zellschicht oft einen kleinen Radialdurchmesser zeigend; übrigens die Zellen der Schichten gewöhnlich nicht radial abgeplattet. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlich oder fehlend. Schleimelemente und Ölzellen fehlend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 8, oft 3 bis 5 Libriformfaserreihen; keine Längsfalten zeigend. Die der ersten Art zahlreicher als die der zweiten, 1-schichtig, 1 bis 10 oft nur 3 bis 5 Zellen hoch; die Zellen immer oder fast immer aufrecht. Bei der zweiten Art die zusammengesetzten ungefähr ebensozahlreich wie die einfachen. Die einfachen 2- bis 4-, nur selten 4- und gewöhnlich ungefähr ebensooft 3- wie 2-schichtig; 4 bis 30, oft ungefähr 12 Zellen hoch. Hüllzellen oft

etwas zahlreicher. Die zusammengesetzten Markstrahlen in einzelnen Fällen auch aus 4 oder 5 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke bis 10 Zellen hoch und nur sehr selten das mittlere Stockwerk bildend. Die kleinen kurzen prismatischen Einzelkristalle fehlend; in den Zellen bisweilen einige kleinen kurzen nadelförmigen oder kleinen dünnen prismatischen Einzelkristalle vorhanden. In den Zellen bisweilen eine geringe Menge einer gelben Masse. Schleim- und Ölzellen fehlend.

747. 5. **CRYPTOCARYA TOMENTOSA**, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 335.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 218. Baum z. B. 16 m hoch, wahrscheinlich oft höher; Stammdurchmesser 34 cm. Stamm ziemlich gerade, mit kleinen Wurzelbrettern, in der Nähe des Bodens verzweigt. Bast mit schön gelber Innenseite, mit bitterem Geschmack. Das Holz schmutzig weiß, hart, gerade spaltend, bisweilen zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig weiß mit einem Stich ins Gelbe oder Gelbbraune; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; gewöhnlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; etwas zäh; wenig elastisch; in dünnen Längsstücken zuweilen ziemlich leicht zu einer Schraube zu tordieren und wenig zurückfedernd (3417 β); leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; wenig glänzend; kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder grauen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit

weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 218. Man vergleiche übrigens No. 743 *Cryptocarya ferrea*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3417** β, i. J. 1891, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.8 cm, breit 3.5 cm und lang 13.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2365a**, i. J. 1893, (*14125* β, 14031 β, 26536 β).

Das Holz dieser 2 Blöckchen ist ziemlich viel voneinander verschieden wie aus der Beschreibung hervorgehen wird. In diesem Verbande sei erwähnt, daß KOORDERS et VALETON auf S. 219 mitteilen, daß sie diese Species besonders nach sterilen Exemplaren beschrieben und für diese Beschreibung auch die β-Nummern 3417 β und 14125 β benutzt haben.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Alkohol 96 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 743 *Cryptocarya ferrea* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße im Blöckchen gezeichnet 14125 β gewöhnlich etwas zahlreicher und 12 bis 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen in diesem Blöckchen zahlreicher und öfter aus 3, 4 oder 5 Gefäßen bestehend. In den beiden Blöckchen die Gefäße auf Querschnitten etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend und nur selten an Libriformfasern. Die Siebtüpfelstruktur weniger deutlich. Im Blöckchen gezeichnet 14125 β mehrere Gefäße ganz von Thyllen gefüllt. Diese Thyllen oft einander abplattend; gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend; sehr verschieden groß, z. B. 40 auf 50 auf 55 μ, 100 auf 110 auf 110 μ; zuweilen eine einzige stellenweise ein Gefäß ganz füllend; gewöhnlich Stärkekörner führend. Die Wände der Thyllen gewöhnlich 0.5 bis 2 μ dick; in einzelnen

Fällen sehr dick, bis 35 μ und dann zahlreiche Tüpfelkanäle zeigend. Libriformfasern einfach; nur einfache Tüpfel zeigend; im Blöckchen gezeichnet 14125 β oft etwas dünnwandiger. Holzparenchym. Das paratracheale gewöhnlich etwas reichlicher; auf den Tangentialseiten der Gefäße gewöhnlich in 2 oder 3 Zellschichten vorhanden und auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich etwas weniger reichlich als auf der inneren; auf den Radialseiten der Gefäße öfter kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten ähnelnd. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 3417 β nur sehr spärlich, im 8 mm dicken Blöckchen nur eine einzige Holzparenchymschicht und diese Schicht nur 2 oder 3 Zellen dick in radialer Richtung; im Blöckchen gezeichnet 14125 β gewöhnlich 3 bis 8, oft 5 oder 6 Zellen dick. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute oft etwas reichlicher, besonders in der Nähe der metatrachealen Schichten. Im Blöckchen gezeichnet 3417 β nur Schleimelemente vorhanden. Diese Elemente spärlich; am Rande des paratrachealen Holzparenchyms und dann besonders auf den radialen Seiten der Gefäße, zwischen den Libriformfasern zerstreut und dann oft in der Nähe des anderen Parenchyms, in der Holzparenchymschicht und besonders im äußersten Teil. Die Zellen R. 20—40 μ, T. 20—35 μ. Der Schleim die Zellen ganz füllend oder als eine dickere oder dünnere Schicht den Wänden anliegend, ganz von einem dünnen Häutchen umgeben. Im Blöckchen gezeichnet 14125 β nur Ölzellen vorhanden. Diese Zellen spärlich und nur in einzelnen Holzparenchymschichten vorhanden. Die Zellen R. 20—25 μ, T. 25—30 μ. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 14125 β einander etwas mehr genähert. Die der ersten Art etwas reichlicher im Blöckchen gezeichnet 3417 β. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 7-, oft 4- oder 5-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 3417 β 4 bis 70 oft ungefähr 30 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 14125 β 25 bis 40 oft 20 bis 25. Die zusammengesetzten Markstrahlen etwas zahlreicher. Die Einzelkristalle fehlend. Öl- und Schleimzellen fehlend.

748. 6. CRYPTOCARYA TRIPLINERVIS, R. Br. Prod. 402.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 214. Baum.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz grauweiß mit einem Stich ins Gelbbraune; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre etwas bräunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; wenig glänzend; wenig kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder grauweißen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 214. Man vergleiche übrigens No. 743 *Cryptocarya ferrea*.

Material. Ein Muster von O. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **8015t**, i. J. 1892, (*12768β*), von einem Ast von ungefähr 7 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 2.5 cm und lang 7 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Alkohol 96 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 743 *Cryptocarya ferrea* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße ungefähr 25 pro qmm der Querfläche und in der äußersten Zuwachszone zuweilen noch etwas zahlreicher. Die Gruppen spärlich. Die Komplexe äußerst

spärlich. Gefäße nur selten an Libriformfasern grenzend. Siebtüpfelstruktur undeutlich bis fehlend. Thyllen fehlend. Libriformfasern einfach; etwas dünnwandiger; ziemlich zahlreiche spaltenförmigen einfachen Tüpfel zeigend und diese Tüpfel etwas öfter auf den Tangentialwänden vorkommend. Holzparenchym. Das paratracheale reichlicher; gewöhnlich in 2 oder 3 Zellschichten vorhanden; zuweilen etwas reichlicher auf der inneren Tangentialseite der Gefäße als auf der äußeren; auf den radialen Seiten der Gefäße auch reichlicher und oft in tangentialer Richtung kurze, ziemlich oft 2 oder 3 Gefäße oder Gefäßgruppen verbindende, 4 bis 8 Zellen dicke, tangentiale Schichten bildend. Die metatrachealen Schichten in radialer Richtung einige mm voneinander entfernt; gewöhnlich nur auf den Zonengrenzen vorkommend, 5 bis 8 Zellen dick in radialer Richtung. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute äußerst spärlich oder fehlend. Die Holzparenchymfasern des paratrachealen Holzparenchyms sehr oft aus 2 Zellen bestehend. In sehr einzelnen Holzparenchymfasern eine sehr dünne Querwand. Schleimelemente fehlend. Ölzellen ziemlich spärlich; am Rande des paratrachealen Holzparenchyms und dann fast nur auf den radialen Seiten der Gefäße, in den Holzparenchymschichten und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Die Zellen R. 25—40 μ, T. 20—30 μ, L. 60—130 μ; gewöhnlich ganz gefüllt mit einer gelben Masse. Diese Masse gewöhnlich keine Höhle zeigend; sich ganz und leicht lösend im Alkohol 96 %. Markstrahlen seitlich einander etwas mehr genähert. Die der ersten Art zahlreicher; die liegenden Zellen etwas zahlreicher. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 7-, oft 4- bis 6-schichtig; 5 bis 30 oft ungefähr 20 Zellen hoch. Hüllzellen etwas zahlreicher. Die zusammengesetzten Markstrahlen zahlreicher und die 1-schichtigen Stockwerke oft mehr als 2 Zellen hoch. Die kleinen kurzen prismatischen Einzelkristalle fehlend; in mehreren Zellen einige kleinen nadelförmigen oder kleinen dünnen prismatischen Einzelkristalle; diese Kristalle bei den liegenden Zellen gewöhnlich den Tangentialwänden und bei den aufrechten Zellen gewöhnlich den Querwänden anliegend. Schleimzellen fehlend.

Zwischen den aufrechten Zellen ziemlich zahlreiche Zellen als Ölzellen entwickelt; diese Zellen größer und besonders breiter als die angrenzenden Zellen, übrigens denjenigen des Holzparenchyms gleich. Auf Tangentialschnitten in sehr einzelnen Fällen ein 1-schichtiger Markstrahl mit dem einen Ende an der Radialseite eines breiteren Markstrahls grenzend.

BEILSCHMIEDIA.

Durand No. 6180.

749. 1. BEILSCHMIEDIA PRAECOX,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. X. 195.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X. 195. Baum sehr hoch, z. B. 45 m und Stammdurchmesser 65 cm. Stamm gerade oder krumm. Bast mit grauer Außenseite. Splintholz stark aromatisch [1]), ungefähr wie Cedrelaholz. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes fast weiß bis schwach hell rotbraun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich etwas schief zu dem Längslauf der Gefäße und Libriformfasern gerichteten, durch ihre tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; nur wenig kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; ohne Geruch [1]); ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder etwas

[1]) Die von mir untersuchten Muster sind schon sehr viele Jahre aufbewahrt worden.

grauen Asche; in horizontaler Stellung gewöhnlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende gewöhnlich ziemlich lange Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 195. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 34 (*Beilschmiedia*). Den Berger en Endert. Belangrijke Houtsoorten van Nederlandsch-Indië. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 52 (*Beilschmiedia*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 454 (*B. cairocan*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 559 (*B. Roxburghiana* u. *B. sikkimensis*). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 172 (*B. erythrophloia*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 46 (*B. cairocan*). Knoblauch. Anat. d. Holzes d. *Laurineen*. Diss. Königsberg. 1888. 45 (*B. Roxburghiana*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. X. 1882. 15 (*B. Roxburghiana*). Schneider. Commercial Woods of the Philippines. 1916. 108 (*B. cairocan*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 795. Axenstruktur (*Beilschmiedia*arten). Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 182 (*B. Tawa*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung tropischer Holzarten. Diss. Basel. 1900. 39 oder S. 9 der Tabelle (*Beilschmiedia*). Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Drei Muster von O. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **14855** β, i. J. 1893, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.8 cm, breit 4.5 cm und lang 12 cm. Das Blöckchen gezeichnet **4198** w, (*20955* β, 39948 β). Das Blöckchen gezeichnet **4208** w, (*20903* β, 38378 β).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 301.

Zuwachszonen fehlend bis schwach angedeutet. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern zuweilen eine schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußersten Teil etwas kleiner als im innersten. Auf den Zonengrenzen oder als äußerster Teil der Zuwachszonen eine Holzparenchymschicht von 2 bis

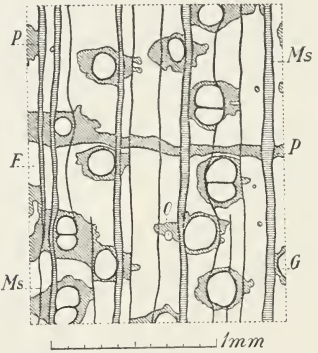

Fig. **301.** *Beilschmiedia praecox.* Blöckchen 14855β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; O Ölzellen; Ms Markstrahlen.

8 Zellen Dicke in radialer Richtung. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die auf den Zonengrenzen vorkommenden Gefäße gewöhnlich auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Gefäße ziemlich gleichmäßig verteilt, an den Stellen mit dem zahlreicheren Holzparenchym oft etwas zahlreicher als sonst; 5 bis 8 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen meistens bedeutend weniger zahlreich als

die vereinzelt liegenden Gefäße; an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen gewöhnlich relativ zahlreicher; fast immer aus 2, zuweilen aus 3 meistens radial, bisweilen tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen selten einander, gewöhnlich in der Radialrichtung, genähert und zu kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und die Gefäßgruppen nur durch Holzparenchym voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße sehr oft auf einer radialen Seite, ziemlich selten auf beiden radialen Seiten oder nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz oder fast ganz von Holzparenchym umgeben. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen den Gefäßen und den Markstrahlen oder dem sich am meisten in der Nähe befindenden Markstrahl aus Holzparenchym bestehend. In den Blöckchen gezeichnet 14855 β und 20955 β sehr einzelne Gefäße stellenweise mit Thyllen gefüllt. Im Blöckchen gezeichnet 14855 β in sehr einzelnen Fällen das in vertikaler Richtung Aneinanderschließen von zwei Gefäßen beobachtet. Die Lumina dieser Gefäße miteinander verbunden durch 1 oder 2 übereinander stehende Perforationen in den aneinander grenzenden Längswänden der nebeneinander liegenden Enden beider Gefäße; diese Perforationen übrigens denjenigen der Querwände ungefähr gleich. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; einfach. Die am paratrachealen Holzparenchym grenzenden Libriformfasern zuweilen etwas dünnwandiger als sonst und dann oft Stärkekörner enthaltend. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale im Blöckchen gezeichnet 14855 β auf den Tangentialseiten der Gefäße in 1 bis 3, gewöhnlich 2 oder 3 Zellschichten vorhanden und auf der inneren Tangentialseite oft etwas reichlicher als auf der äußeren; auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher als auf den tangentialen und dieses Holzparenchym oft in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holz-

parenchymschichten von oft 4 Zellen Dicke in radialer Richtung ähnelnd und zuweilen 2 oder 3 Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Im Blöckchen gezeichnet 20955 β das paratracheale Holzparenchym auf den tangentialen Seiten der Gefäße zuweilen etwas reichlicher und auf den radialen Seiten etwas spärlicher als im Blöckchen gezeichnet 14855 β. Im Blöckchen gezeichnet 20903 β das Holzparenchym auf den tangentialen Seiten der Gefäße oft in 4 oder 5 Zellschichten, auf den radialen Seiten reichlicher und sehr oft 2 bis einige Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. In allen Blöckchen bei den an Markstrahlen grenzenden Gefäßen oft jenseits der Markstrahlen Holzparenchym vorhanden. Außer den oben genannten Schichten noch andere metatracheale Holzparenchymschichten. Diese Schichten im Blöckchen gezeichnet 20903 β äußerst spärlich; in den anderen Blöckchen in radialer Richtung oft ungefähr 2 mm voneinander entfernt, in sehr einzelnen Fällen 2 oder 3 einander sehr genähert und dann in radialer Richtung oft nur ungefähr 100 μ voneinander entfernt; sehr lang in tangentialer Richtung; auf Querschnitten nur sehr selten unterbrochen; in radialer Richtung 2 bis 7 Zellen dick und die Dicke zuweilen auch stellenweise verschieden. Die Zellen in den metatrachealen Schichten oft nur auf Querschnitten in denen der Libriformfasern entsprechenden radialen Reihen gestellt und in den metatrachealen Schichten der zweiten Art die Zellen gewöhnlich einen kleinen Radialdurchmesser zeigend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute gewöhnlich sehr spärlich und gewöhnlich nur in der Nähe des anderen Holzparenchyms. Alles Holzparenchym fast immer deutlich gefasert; die Fasern bei den stark in die Quere gezogenen Zellen des unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchyms zuweilen nicht oder fast nicht zu erkennen. Die Fasern aus 2 bis 4, sehr oft aus 2 Zellen bestehend und die aus mehr als 2 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich nur in der unmittelbare Nähe der Gefäße. Zwischen den aus 2 Zellen bestehenden Holzparenchymfasern ziemlich oft Ersatzfasern vorhanden; diese Ersatzfasern übrigens den Holzparenchymfasern gleich. Zwischen den Holzpar-

enchymzellen einige Zellen mit auffallend großen Querdurchmessern als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich und auch stellenweise oft etwas verschieden zahlreich; im Blöckchen gezeichnet 20903 β am zahlreichsten und oft ungefähr 6 pro qmm der Querfläche; am Rande des paratrachealen Holzparenchyms, gewöhnlich nur auf der inneren und äußeren Seite der metatrachealen Holzparenchymschichten und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Diese letzten sehr spärlich in den Blöckchen gezeichnet 14855 β und 20955 β, oft ziemlich reichlich im Blöckchen gezeichnet 20903 β und dann oft den Markstrahlen anliegend. Die Ölzellen fast immer vereinzelt liegend, nur äußerst selten 2 unmittelbar übereinander stehend und zusammen eine Faser bildend; nicht unmittelbar an Gefäßen grenzend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, oft ungefähr 5 Libriformfaserreihen. In 2 Arten: die der ersten Art gewöhnlich weniger zahlreich als die der zweiten, im Blöckchen gezeichnet 14855 β etwas zahlreicher als in den beiden anderen, 1-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 14855 β 1 bis 5, in den beiden anderen 1 bis 7 Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich aufrecht, nur in den höheren Markstrahlen 1 bis einige aus liegenden oder liegenden Zellen sehr ähnelnden Zellen bestehenden radialen Reihen. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen in den Blöckchen gezeichnet 14855 β und 20955 β 2- bis 7- oft 4- oder 5-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 20903 β 2- bis 5- oft 3- oder 4- und öfter 4- als 3-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 14855 β 8 bis 40 oft 15 bis 25, im Blöckchen gezeichnet 20955 β 6 bis 60 oft 25, im Blöckchen gezeichnet 20903 β 5 bis 30 oft 15 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnlich; die Zellen auf den radialen Seiten der Markstrahlen zuweilen etwas kürzer in der Radialrichtung und in einzelnen Fällen diese Zellen als Hüllzellen entwickelt. Die zusammengesetzten Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 14855 β

äußerst spärlich, in den anderen Blöckchen spärlich; aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke zuweilen das mittlere Stockwerk bildend; gewöhnlich 2 oder 3 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich. In einzelnen Zellen ein kleiner prismatischer Einzelkristall. Die Markstrahlen bisweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 14855 *β* in einzelnen Fällen 2 oder 3 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe sich bisweilen auf ihren Enden voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 80—160 *μ*, T. 75—160 *μ*; die der Gruppen R. 40—140 *μ*, T. 65—140 *μ*; die Gefäßglieder L. 125—450 *μ*. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe über und unter der Perforation oft ziemlich breit und dann gewöhnlich zahlreiche Hoftüpfel zeigend; diese Tüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 bis 5 *μ* wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 3 *μ*; zuweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen gewöhnlich kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel oft einander nicht sehr genähert; die Höfe kreisrund, elliptisch oder eckig mit abgerundeten Ecken, 5 bis 7 *μ* in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, eng und schief gestellt; — mit oft kombinierten einseitigen Hoftüpfeln und bisweilen auch noch einigen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder aufrechten Markstrahlzellen

gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel spärlicher als die zweiseitigen, oft kleiner und dann zuweilen in horizontalen Reihen gestellt, oft in die Quere gezogen und dann ziemlich oft in einer Längsreihe pro Zelle gestellt; zwischen diesen letzten Tüpfeln oft einige einfachen; die Höfe bei den kleineren Hoftüpfeln kreisrund oder 4-eckig mit abgerundeten Ecken, bei den anderen Hoftüpfeln elliptisch und einzelne dieser Höfe durch ein dünnes Bälkchen in einen größeren und kleineren Teil geteilt, hoch 3 bis 5 μ, breit 5 bis 20 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt und oft ziemlich weit; die einfachen Tüpfel den Höfen der umgebenden einseitigen Hoftüpfel übrigens ähnlich; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit liegenden Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel gewöhnlich in einer einzigen Radialreihe pro Zelle gestellt, gewöhnlich nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Höfe vertikal gestellte Ellipse, 4 auf 8 μ, 5 auf 10 μ, 5 auf 12 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich ungefähr quer gestellt und gewöhnlich nicht weit. Inhalt: die Thyllen kugelförmig oder ellipsoidisch; 50 auf 100 μ, 65 auf 115 μ; zuweilen dünnere Teilungswände zeigend. Wände der Thyllen 2 bis 2.5 μ dick; schmutzig gelbbraun gefärbt; zahlreiche spaltenförmigen einfachen Tüpfel zeigend auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen. Thyllen ohne Intercellularräume aneinander grenzend. In den Thyllen ziemlich zahlreiche einfachen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner; die einfachen Körner bis 12 μ in Durchmesser, 12 auf 15 μ und einen spaltenförmigen Hilus zeigend.

II. *Libriformfasern.* R. 18—25 oft 20 μ, T. 20—25 oft 20 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 3 oder 4 μ; verholzt, besonders die sehr dünne Mittellamella mit den sehr kleinen Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten oft etwas grün; — mit ziemlich zahlreichen ziemlich großen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, gewöhnlich mehr oder weniger

deutlich in kürzeren und längeren Längsreihen gestellt und in diesen Längsreihen oft 4 bis 15 μ voneinander entfernt, auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen gewöhnlich etwas zahlreicher als sonst; die spaltenförmige Innenmündung gewöhnlich sehr schief bis fast vertikal gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: die Stärkekörner ziemlich oft die bei der Topographie genannten Fasern füllend; die Körner denjenigen der Holzparenchymzellen oft gleich, zuweilen kleiner.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 7—22 μ, T. 15—30 μ, L. 70—250 μ [1]); die unmittelbar an Gefäßen grenzenden, und oft besonders die an den tangentialen Seiten, oft stark um die Gefäße in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 6—15 μ, Breite 20—40 μ, L. 30—100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 110 + 110 μ, 140 + 150 μ, 180 + 190 μ, 200 + 250 μ, 170 + 80 + 90 μ, 100 + 85 + 170 μ, 100 + 70 + 90 + 100 μ. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die radialen oft etwas dicker als die tangentialen, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker und oft zahlreiche Tüpfel zeigend; zuweilen schmutzig gelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich oder fehlend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und die auf den Radialwänden oft in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich Stärkekörner; die Körner die Zellen oft ganz füllend, einfach und 2- oder 3-teilig; die einfachen Körner bis 10 μ in Durchmesser; die Stärkekörner der unmittelbar an Ge-

[1]) Im Blöckchen gezeichnet 20955 β die Gefäßglieder und die Holzparenchymzellen etwas länger als in den beiden anderen Blöckchen.

fäßen grenzenden Zellen oft kleiner als die der anderen Zellen. Zuweilen etwas gelbbraune oder rotbraune Masse. Der Inhalt den Querwänden oft anliegend.

IV. *Ölzellen.* R. 35—50 μ, T. 25—50 μ, L. 160—250 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längs gerichtet. Wände dünn; verholzt; keine Tüpfel zeigend. Zellinhalt: eine gewöhnlich gelbe, zuweilen fast farblose Masse. Die Masse die Zellen ganz oder teils füllend und im letzten Falle gewöhnlich nur im einen oder in den beiden Enden der Zellen vorhanden; zuweilen Höhlen von sehr verschiedener Größe, 5 bis 30 μ in Durchmesser, zeigend; oft homogen, zuweilen stellenweise eine kristallinische Struktur zeigend; umgeben von einem äußerst dünnen verholzten Häutchen; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser; sich ganz oder teils lösend im Alkohol 96 %, der zurück bleibende Teil oft mehr oder weniger deutlich grobkörnig und im Blöckchen gezeichnet 14855β gewöhnlich kleiner als in den anderen Blöckchen und zuweilen als ein noch von dem Häutchen umgebener Kugel aus den Zellen tretend. In mehreren Zellen zwischen dem den Inhalt umgebenden Häutchen und der Zellwand eine dünnere oder dickere schwammige Schicht vorhanden.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—120 μ, T. 6—13 oft 10 μ, L. 7—20 oft 15 μ; die in den Holzparenchymschichten liegenden Zellen oft etwas kleineren Radial- und etwas größeren Tangentialdurchmesser zeigend als sonst; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und den Tangentialwänden oft schief zu den Quer- und Radialwänden gestellt. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen etwas dicker; zuweilen etwas schmutzig braun oder schmutzig gelb gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden höchstens ziemlich zahlreich, oft nicht in radialen Reihen gestellt und nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriform-

fasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: ziemlich oft oder oft einfache und 2-teilige Stärkekörner, die einfachen Körner bis 8 μ in Durchmesser; oft eine rotbraune Masse. Der Inhalt gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 10—20 μ, L. 30—100 μ; in einzelnen Zellen eine Querwand vorhanden und dann der Radialdurchmesser größer als der der angrenzenden Zellen. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft etwas dicker. Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden anliegend; die Stärkekörner oft etwas größer. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

750. 2. BEILSCHMIEDIA MADANG, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 332.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 194. Baum klein, z. B. 15 m hoch und Stammdurchmesser 40 cm. Bast ohne Geruch, mit schleimerigem Geschmack. Holz weiß [1]), als Bauholz benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes hell rotbraun [1]) gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung etwas zu verfolgenden, gewöhnlich etwas schief zu dem Längslauf der Gefäße und der Libriformfasern gerichteten, durch ihre etwas tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; sehr glatt; nicht glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet etwas schleimerig anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter

[1]) Hier ist deshalb, wie in mehreren Fällen, die von Koorders et Valeton beobachtete Farbe heller als die von mir gefundene, was vielleicht dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben ist.

Bildung einer weißen oder etwas grauen Asche; in horizontaler Stellung gewöhnlich sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende gewöhnlich ziemlich lange Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 194. Man vergleiche übrigens No. 749 *Beilschmiedia praecox*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3425** β, i. J. 1891, von einem Stamm von ungefähr 20 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.1 cm, breit 3.5 cm und lang 10 cm. Das Blöckchen gezeichnet **3433** β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Alkohol, Phloroglucin u. Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 749 *Beilschmiedia praecox* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen noch weniger deutlich. Gefäße ungefähr 4 oder 5 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen, besonders im Blöckchen gezeichnet 3425 β, fast nicht aus tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Komplexe äußerst spärlich. Auf Querschnitten die Gefäße öfter nicht an Markstrahlen grenzend. Die Hoftüpfel einander gewöhnlich etwas mehr genähert. In einzelnen Fällen auf der Innenseite der Gefäßwände spiralige Verdickungen vorhanden. Thyllen fehlend. Libriformfasern. Die am metatrachealen Holzparenchym grenzenden Fasern zuweilen etwas dünnwandiger als sonst und dann oft Stärkekörner in kleinerer oder größerer Menge enthaltend. Die Tüpfel oft etwas spärlicher. Holzparenchym. Das paratracheale auf den Tangentialseiten der Gefäße gewöhnlich in 2 oder 3 Zellschichten vorhanden und die kurzen Schichten auf den radialen Seiten der Gefäße weniger oft Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander ver-

bindend. Die anderen metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 3433 β nur spärlich vorhanden; in der äußeren Hälfte des Blöckchens gezeichnet 3425 β zahlreich und oft nur ungefähr 300 μ in radialer Richtung voneinander entfernt; 1 bis 8 Zellen dick; an der Stelle mit den zahlreichen Holzparenchymschichten zuweilen unterbrochen und zuweilen 2 miteinander verschmelzend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute öfter nicht in der Nähe des anderen Holzparenchyms und ziemlich oft den Markstrahlen anliegend. Im Blöckchen gezeichnet 3433 β einzelne Fasern sehr in der Nähe der Gefäße aus mehr als 4 Zellen bestehend. Die Zellen in den beiden Blöckchen oft ungefähr 200 μ lang. Im Blöckchen gezeichnet 3433 β die Zellwände oft etwas dicker. Ölzellen am zahlreichsten im paratrachealen Holzparenchym und an dieser Stelle fast nur auf den radialen Seiten der Gefäße; zuweilen nicht am Rande des Holzparenchyms; etwas öfter 2 unmittelbar übereinander stehend oder in radialer Richtung aneinander grenzend; oft etwas größere Querdurchmesser zeigend; im Blöckchen gezeichnet 3425 β gewöhnlich ganz oder teils gefüllt mit einer homogenen hell zitronengelben Masse; im anderen Blöckchen mit einer feinkörnigen graugelben bis grauen Masse. Die Masse sich sehr leicht lösend im Alkohol; während des Lösens im sehr verdünnten Alkohol oft bald den Kugelform annehmend, dann allmählig kleiner werdend und zum Schluß ganz verschwindend oder in einzelnen Fällen eine schwammige Masse von sehr verschiedenen Durchmessern zurücklassend. Während der ersten Zeit des Lösens das die Masse umgebende und nur sehr schwach oder nicht verholzte Häutchen die fortwährend kleiner werdende kugelförmige Masse noch immer genau umschließend. Markstrahlen oft einander etwas mehr genähert. Die der ersten Art wenigstens ebenso zahlreich wie die der zweiten; im Blöckchen gezeichnet 3425 β bis 5, im Blöckchen gezeichnet 3433 β bis 7 Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 5-, gewöhnlich 4-schichtig und 6 bis 50, oft 20 bis 30 Zellen hoch. Die zusammengesetzten etwas zahlreicher und in sehr einzelnen Fällen auch aus 4 oder 5 Stock-

werken bestehend. Zellwände oft etwas dicker. Die rotbraune Masse in den Zellen oft etwas reichlicher. Im Blöckchen gezeichnet 3433 β zwischen den aufrechten Zellen auch sehr einzelne Ölzellen vorhanden und diese Ölzellen denjenigen des Holzparenchyms ganz gleich.

751. 3. BEILSCHMIEDIA UNDULATA, Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 920.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 198. Baum klein, 10 bis 15 m hoch und Stammdurchmesser 20 bis 30 cm. Holz nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Bastes sehr hell braungelb gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, in der Radialrichtung gewöhnlich nur kurz zu verfolgenden, ziemlich oft etwas schief zu dem Längslauf der Gefäße und der Libriformfasern gerichteten, durch ihre wenig tiefere Farbe nur wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und gerade oder mit etwas welligem Verlauf spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; sehr glatt; nicht glänzend; wenig kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer etwas grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende gewöhnlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 198. Man vergleiche übrigens No. 749 *Beilschmiedia praecox*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3796** *β*, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser; das Holz dick 0.7 cm, breit 3.5 cm und lang 10 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Alkohol 96 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 749 *Beilschmiedia praecox* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Im äußersten Teil derselben die Gefäße oft etwas zahlreicher; die metatrachealen Holzparenchymschichten auf den radialen Seiten der Gefäße oft mehr oder weniger länger in der Tangentialrichtung und öfter 2 oder mehr Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend; die Libriformfaserwände zuweilen etwas dicker. Bisweilen auf den Zonengrenzen alle Markstrahlen ihre Richtung etwas ändernd. Gefäße 8 oder 9 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen oft ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße. Die Komplexe etwas zahlreicher. Auf Querschnitten die Gefäße ungefähr ebensooft oder etwas öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend und nur sehr selten oder nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz von Holzparenchym umgeben. Viele Gefäße gefüllt von Thyllen mit sehr dünnen gelben oder braungelben Wänden; die Thyllen zuweilen zylinderförmig und dann gewöhnlich eine einzige Thylle ein Gefäß stellenweise ganz füllend. Libriformfasern. Die Tüpfel gewöhnlich reichlicher. Holzparenchym. Das paratracheale in 2 bis 6, oft 2 oder 3 Zellschichten auf den Tangentialseiten der Gefäße vorhanden. Die metatrachealen Schichten der zweiten Art in radialer Richtung 2.5 mm voneinander entfernt; auf Querschnitten schwache Wellen zeigend und 3 bis 10 Zellen dick. Die Zellen dieser Schichten weniger oft einen kleinen Radialdurchmesser zeigend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute äußerst spärlich oder fehlend. Die Holzparenchymfasern öfter aus 3 oder 4 Zellen bestehend und die Zellen der aus 2 Zellen bestehenden Fasern gewöhnlich ungefähr 200 *μ* lang. Ölzellen

äußerst spärlich und immer ganz von gewöhnlichen Holzparenchymzellen umgeben. Markstrahlen seitlich einander etwas mehr genähert, nur selten durch mehr als 6 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die der ersten Art etwas spärlicher als die der zweiten, 1 bis 4 oft nur 1 oder 2 Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen alle aufrecht. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 5-, sehr oft 4-schichtig und 4 bis 25, oft ungefähr 15 Zellen hoch. Die kleinen prismatischen Einzelkristalle oft etwas zahlreicher. In den Zellen eine gelbbraune Masse statt einer rotbraunen.

DEHAASIA.

Durand No. 6181.

752. 1. DEHAASIA CAESIA,
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 333.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 205. Baum z. B. 40 oder 50 m hoch und Stammdurchmesser 70 oder 100 cm. Stamm säulenförmig, fast ohne Knorren und Wurzelbretter. Krone zuweilen sehr hoch anfangend. Bast dick 15 mm, mit grauer Außen- und weißer Innenseite, zerbrechlich, ohne Geruch, nicht aromatisch, zuweilen mit sehr bitterem Geschmack. Das Splintholz glänzend, gelblich weiß [1]). Das Holz in der Nähe von Pantjoer nicht von den Eingeborenen benutzt, in der Nähe von Takòka seiner außerordentlichen Dauerhaftigkeit und seiner Feinfaserigkeit wegen höher geschätzt als Rasamala (*Altingia excelsa*), zu den wertvollsten und fast ausgerotteten Hölzern von Java gehörend. Das Kernholz immer tiefe Kernrisse zeigend.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz grünlich gelb, schmutzig gelbgrün, braungelb mit einem Stich ins Grüne, grünlich mit einem Stich ins Braune, an der Luft oft

[1]) Hier ist deshalb, wie in mehreren Fällen, die von Koorders et Valeton beobachtete Farbe heller als die von mir gefundene, was vielleicht dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben ist.

später etwas brauner werdend, im Blöckchen mit Bast etwas heller gefärbt als in den anderen Blöckchen, zuweilen an verschiedenen Stellen etwas verschieden gefärbt [1]); auf Tangentialflächen keine Flammen aber zuweilen eine wirrige Zeichnung zeigend; auf Radialflächen zuweilen längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen oft eine welligе Oberfläche und zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, sehr wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und ziemlich gerade spaltend; gewöhnlich etwas biegsam und etwas zäh; wenig elastisch; in dünnen Längsstücken gewöhnlich mehr oder weniger leicht zu einer Schraube zu tordieren und dann etwas zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken geeignet; glatt; gewöhnlich wenig glänzend; ziemlich kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; gewöhnlich mit schwach saurem Geruch; schwach knisternd und ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas saurem und etwas stechendem Geruch verbrennend, zuweilen unter Bildung einer etwas grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter brennend und dann gewöhnlich nicht, zuweilen eine kurze Zeit glühen bleibend. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug fast farblos bis schwach hell braun mit einem Stich ins Rote; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 205. Beekman. 78 Preangerhoutsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 5. 1920. 103. Schneider. Commercial Woods of the Philippines. 1906. 109 (*D. triandra*). Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2401a**,

[1]) Hier ist deshalb, wie in mehreren Fällen, die von Koorders et Valeton beobachtete Farbe heller als die von mir gefundene, was vielleicht dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben ist.

27 Februar 1894, (*15233β*, 15517*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **2401a**, i. J. 1894, (*15517β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **2386a**, 22 Februar 1894, (*15212β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4180t**, 26 Nov. 1898, (14888*β*, 14515*β*, 28577*β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 302.

Zuwachszonen gewöhnlich ziemlich deutlich, für das bloße Auge oft deutlicher als unter dem Mikroskop; dünn, 0.3 bis 2 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf. Die Gefäße im äußersten Teil der Zuwachszonen zuweilen etwas spärlicher, in der Nähe der Zonengrenzen in einzelnen Fällen zahlreicher als sonst. Im äußersten Teil der Zuwachszonen und auf den Zonengrenzen die Gefäße oft etwas enger. Die Querdurchmesser und besonders die Radialdurchmesser der Libriformfasern im äußersten Teil der Zuwachszonen etwas kleiner und die innersten 1 oder 2 Faserschichten der Zuwachszonen oft bedeutend größer als sonst. Auf den Zonengrenzen der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen oft etwas kleiner und der Tangentialdurchmesser ziemlich oft etwas größer als sonst. Gefäße, außer an den bei den Zuwachszonen genannten

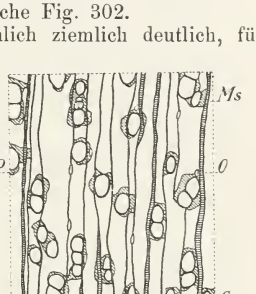

Fig. **302.** *Dehaasia caesia.* Blöckchen 15233*β*. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; O Ölzellen; Ms Markstrahlen.

Stellen, gleichmäßig verteilt; 15 bis 18 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen etwas spärlicher oder fast ungefähr ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 6, oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen zuweilen, besonders in der Radialrichtung, einander sehr genähert und zu größeren und kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und die Gefäßgruppen oft nur durch Holzparenchym voneinander getrennt. Die Komplexe am zahlreichsten in den Blöckchen gezeichnet 15212 β und 4180 t. Auf Querschnitten die Gefäße etwas öfter bis viel öfter auf einer radialen Seite als nicht an Markstrahlen grenzend und nur ziemlich selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens gewöhnlich zum größeren Teil an Holzparenchym als an Libriformfasern. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl gewöhnlich ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. Sehr einzelne Gefäße sich nach oben oder nach unten in 2 engere teilend. In den Blöckchen gezeichnet 15233 β und 15212 β die Gefäße gewöhnlich alle oder fast alle ganz oder teils mit Thyllen gefüllt; in den anderen Blöckchen nur einzelne kugelförmige oder ellipsoidische sehr dünnwandige Thyllen enthaltend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich höchstens ziemlich regelmäßig in radialen Reihen; alle gefächert; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern oft etwas dünnwandiger als sonst. In den Fasern die Stärkekörner fast immer fehlend; in den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern und in denjenigen des innersten Teils der Zuwachszonen zuweilen vorhanden. Holzparenchym spärlich; paratracheal und in einzelnen Fällen in der Nähe des paratrachealen auch zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale in 1 oder 2, öfter 1 als 2 Zellschichten vorhanden; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich reichlicher als auf der inneren und auf der inneren zuweilen ganz fehlend; auf den Radialseiten der

Gefäße zuweilen fehlend, oft aber ungefähr ebensoreichlich wie auf der äußeren Tangentialseite und im letzteren Fall zuweilen 2 in der Nähe voneinander sich befindende Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend; ziemlich oft bei den an Markstrahlen grenzenden Gefäßen jenseits der Markstrahlen auch vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 4 bis 7 Zellen bestehend. Am Rande des paratrachealen Holzparenchyms und in der Nähe dieses Holzparenchyms zwischen den Libriformfasern zerstreut wenig zahlreiche — und im Blöckchen gezeichnet 4180 t spärlicher als in den anderen — auffallend große Zellen als Ölzellen entwickelt. Die zwischen den Libriformfasern zerstreuten Ölzellen gewöhnlich den Markstrahlen anliegend; die anderen gewöhnlich nur auf den radialen Seiten der Gefäße, gewöhnlich nicht unmittelbar an Gefäße grenzend und immer vereinzelt liegend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt in den Blöckchen gezeichnet 15233 β und 15517 β durch 1 bis 12 oft 5 bis 8 Libriformfaserreihen, in den beiden anderen Blöckchen durch 2 bis 8 oft 4 oder 5. In 2 Arten: die der ersten Art äußerst spärlich, 1-schichtig, 1 bis 6 Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen im Blöckchen gezeichnet 15233 β 2- und in einzelnen Fällen 3-schichtig, in den Blöckchen gezeichnet 15517 β und 4180 t öfter 3-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 15212 β 2- bis 4- meistens 3-schichtig; in allen Blöckchen 4 bis 30 oft ungefähr 15 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnelnd und in sehr einzelnen Fällen auf den Radialseiten der Markstrahlen Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen äußerst spärlich und aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke zuweilen das mittlere Stockwerk bildend; gewöhnlich 2 oder 3, zuweilen auch 4 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich.

Die Markstrahlen in einzelnen Fällen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Zwischen den aufrechten Zellen wenig zahlreiche größeren Zellen als Ölzellen entwickelt und diese Zellen am spärlichsten im Blöckchen gezeichnet 4180 t. In den gewöhnlichen Zellen zuweilen ein kleiner prismatischer oder nadelförmiger Einzelkristall.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 70—135 μ, T. 50—95 μ; die der Gruppen R. 80—135 μ, T. 75—110 μ; die Gefäßglieder L. 200—700 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände oft ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; in einzelnen Fällen einander nicht ganz bedeckend. Die Ränder der Perforationen schwach hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich höchstens ziemlich breit; bei den schiefer geneigten Querwänden über und unter der Perforation gewöhnlich breit bis sehr breit und zahlreiche Hoftüpfel zeigend; diese Tüpfel denjenigen der Längswände gewöhnlich ungefähr gleich. Wände dick 5 zuweilen 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 meistens 4 μ; gewöhnlich mehr oder weniger gelb gefärbt, zuweilen farblos; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel gewöhnlich einander nicht sehr genähert; die Siebtüpfelstruktur sehr oft deutlich; die Höfe gewöhnlich kreisrund oder etwas quer elliptisch, zuweilen eckig mit abgerundeten Ecken, 4 auf 6 μ, 6 auf 7 μ, 6 auf 8 μ, 6 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, eng, gewöhnlich ungefähr quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel oft spärlicher und kleiner als die zweiseitigen, zuweilen in einer Längsreihe gestellt und dann in die Quere gezogen, übrigens den zweiseitigen ungefähr gleich; — mit ziemlich zahlreichen, elliptischen, zuweilen einseitigen Hoftüpfeln mit sehr weitem Kanal ähnelnden einfachen Tüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemein-

samen Wandteilen; die Tüpfel bei den aufrechten Zellen oft quer gestellt und in einer Längsreihe geordnet, 4 bis 8 auf 10 bis 18 μ. Auf der Innenseite der Wände, besonders auf den an anderen Gefäßen, an Holzparenchymzellen oder an Markstrahlzellen grenzenden Teilen, spiralige Verdickungen vorhanden. Inhalt: die Thyllen der Blöckchen gezeichnet 15233 β und 15212 β oft polyedrisch, zuweilen Teilungswände zeigend, R. und T. 30—80 μ, L. 30—140 μ, gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend, oft eine einzige Thylle ein Gefäß und besonders ein engeres stellenweise ganz füllend. Wände der Thyllen dick 1 bis 2 μ, zuweilen dünner; gelb oder braun gefärbt; verholzt; mit zahlreichen elliptischen einfachen Tüpfeln auf den an anderen Thyllen grenzenden Wandpartien. In den Thyllen ziemlich oft eine gelbbraune Masse als eine sehr dünne Schicht den Wänden anliegend.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. und T. 12—20 μ, L. 1000—1300 μ; 5- bis 8-seitig. Die Querwände 60 bis 150 μ voneinander entfernt, sehr dünn; die Fächer auf den Enden oft etwas länger als die anderen. Einzelne Fasern um die Gefäße in die Quere gezogen und in diesen Fasern die Querwände gewöhnlich einander mehr genähert als sonst. Wände dick 3 oder 4 μ; gewöhnlich mehr oder weniger gelb gefärbt, zuweilen farblos, die Mittellamella mit den Zwickeln gewöhnlich tiefer gelb gefärbt als der übrige Wandteil; verholzt, die Mittellamella mit den Zwickeln gewöhnlich stärker als der übrige Wandteil; — mit wenig zahlreichen sehr kleinen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden und auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen etwas zahlreicher als auf den mit Libriformfasern gemeinsamen; zuweilen Schichtung zeigend. Intercellularräume fehlend. Inhalt fast immer fehlend; man sehe übrigens bei der Topographie.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—25 μ, T. 10—18 μ, L. 50—110 μ, die auf den Enden der Holzparenchym-

fasern oft etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 8—16 μ, Breite 20—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker und zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend; gewöhnlich etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, klein und elliptisch; die auf den Radialwänden nicht in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt im Blöckchen gezeichnet 15233 β gewöhnlich fehlend, zuweilen einige Stärkekörner; in den anderen Blöckchen gewöhnlich Stärkekörner und zuweilen eine braune Masse.

IV. *Ölzellen.* R. 30—50 μ, T. 20—30 μ, L. 80—130 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längs gerichtet. Wände dünn; verholzt; keine Tüpfel zeigend. Zellinhalt: eine gewöhnlich gelbe oder braungelbe, zuweilen fast farblose, meistens homogene Masse. Diese Masse die Zellen ganz oder teils füllend und im letzteren Fall besonders nur im einen oder in den beiden Enden der Zellen vorhanden; umgeben von einem dünnen gelben schwach verholzten Häutchen; zuweilen und besonders am Rande 1 bis einige Höhlen von ungefähr 10 bis 15 μ in Durchmesser zeigend; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser; sich ganz oder größtenteils lösend im Alkohol 96 %, der zurückbleibende Teil farblos oder fast farblos und zuweilen zahlreiche sehr kleinen Höhlen zeigend.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—130 μ, T. 6—12 oft 10 μ, L. 8—20 oft 12—15 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten.

Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen oft etwas dicker; gewöhnlich etwas gelb gefärbt; verholzt, gewöhnlich etwas schwächer als diejenigen der anderen Elemente; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden höchstens ziemlich zahlreich, klein, gewöhnlich in Radialreihen gestellt und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen; klein. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; zuweilen eine braune oder braungelbe Masse.

2. *Aufrechte.* R. 25—50 μ, T. 6—10 μ, L. 25—70 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände etwas dicker. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

3. *Ölzellen.* R. 30—50 μ, T. 15—30 μ, L. 40—80 μ. Man vergleiche übrigens die Ölzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

Anhang. Markflecke im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen, gezeichnet 15233 β, mehrere vorhanden; gewöhnlich auf den Zonengrenzen oder in der Nähe derselben. Die größten R. 300 μ, T. 2.5 mm. Alle Flecke stark in die Quere gezogen. Im ganz unregelmäßigen Gewebe der Flecke die Markstrahlen gewöhnlich mehr oder weniger deutlich zu verfolgen. Die Markstrahlen auf der Außenseite der Flecke gewöhnlich denjenigen der Innenseite entsprechend. Die Zellen der Flecke Polyeder mit oft gebogenen Seitenwänden; ziemlich oft 1 bis einige Teilungswände zeigend; gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Wände dick 2 bis 3 μ; gelb bis gelbbraun; mit einfachen Tüpfeln. Die Reste der zerstörten Zellen auf den beiden tangentialen Seiten, und besonders auf der äußeren, als eine oft unterbrochene rotbraune Schicht vorhanden.

Das an der Außenseite der Markflecke grenzende Gewebe nicht den normalen Bau des Holzes zeigend und aus Parenchymzellen mit einigen Gefäßen bestehend. Die Parenchymzellen in radialen Reihen. Dieses Gewebe in radialer Richtung ungefähr ebenso dick wie die Mark-

flecke und besonders für das bloße Auge zu den Flecken zu gehören scheinend. Man vergleiche Kienitz, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. XIV, 1883, 60.

753. 2. DEHAASIA PUGERENSIS, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. X. 204.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 204. Baum klein, z. B. 23 m hoch und Stammdurchmesser 53 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Splintholz schmutzig grünlich gelb oder grüngelb; das Kernholz braungelb mit einem Stich ins Grüne oder Violette. Das Holz auf Tangentialschnitten zuweilen Flammen, in einzelnen Fällen eine wirrige Zeichnung zeigend; auf Radialflächen zuweilen längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, in der brauneren Partie fast nicht zu verfolgenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.75 bis 0.8 [1]); hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gewöhnlich gerade spaltend; nur wenig biegsam und zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken geeignet; glatt; gewöhnlich wenig glänzend; kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; mit schwach saurem bis schwach aromatischem Geruch; zuweilen schwach knisternd zu brennen anfangend; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas saurem Geruch verbrennend; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter brennend und dann nicht oder nur eine sehr kurze Zeit glühen bleibend. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug farblos bis hell braunrot gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

---

[1]) In diesem Verband sei hier mitgeteilt, daß im Holz mit dem kleinsten spezifischem Gewicht die Wände der Libriformfasern etwas dünner sind als im anderen Holz.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 204. Man vergleiche übrigens No. 752 *Dehaasia caesia*.

Material. Zwei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **7977t**, 2 April 1898, (*3123 β*). Das Blöckchen gezeichnet **7859t**, 1 April 1898, (*21569 β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Alkohol 96 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 752 *Dehaasia caesia* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen zuweilen etwas deutlicher; oft dicker. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen zuweilen ihre Richtung etwas ändernd und der Tangentialdurchmesser der Markstrahlzellen gewöhnlich nicht größer als sonst. Gefäße 12 bis 15 pro qmm der Querfläche. Im Blöckchen gezeichnet 21569 *β* die Komplexe nur sehr spärlich. Auf Querschnitten die Gefäße im Blöckchen gezeichnet 3123 *β* öfter nicht an einem Markstrahl und ganz nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 21569 *β* die Tüpfel auf den Wänden etwas größer als im anderen Blöckchen. Die zweiseitigen Hoftüpfel zuweilen kombiniert. Die Siebtüpfelstruktur undeutlich oder fehlend. Die Kanäle etwas schief gestellt. Auf der Innenseite der Wände die spiraligen Verdickungen fehlend. Die Gefäße zum größten Teil ganz oder teils mit Thyllen gefüllt; die Wände der Thyllen braun oder rotbraun gefärbt, etwas dünner und gewöhnlich ziemlich große elliptische einfache Tüpfel zeigend. In den Thyllen oft eine braune körnige Masse. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 3123 *β* etwas dünnere und gelbere Wände zeigend als im anderen. Holzparenchym im Blöckchen gezeichnet 3123 *β* etwas reichlicher und öfter in 2, zuweilen auch in 3 Zellschichten vorhanden; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße oft nicht reichlicher als auf der inneren. Die Ölzellen im Blöckchen gezeichnet 3123 *β* zahlreicher als im Blöckchen gezeichnet 21569 *β* und im ersten Blöckchen zuweilen auch einzelne dieser Zellen im inner-

sten Teil einzelner Zuwachszonen. Der Inhalt dieser Zellen besonders im Blöckchen gezeichnet 21569β schwächer gefärbt, in den beiden Blöckchen sich größtenteils lösend im Alkohol 96 %; der zurückbleibende Teil gewöhnlich den Wänden anliegend und zahlreiche sehr kleinen Höhlen zeigend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10, oft 4 bis 6 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art 2- oder 3- und ungefähr ebensooft 2- wie 3-schichtig. Die kleinen prismatischen oder nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. In den Zellen oft eine rotbraune oder violetbraune Masse.

754. 3. DEHAASIA MICROCARPA, Blume, Rumphia, I. 162. t. 44.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 201. Baum klein, 10 bis 15 m? hoch.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Kambiums hell gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Grüne; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch die wenig tiefere Farbe nur wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; wenig elastisch; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und wenig zurückfedernd; leicht oder ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken geeignet; glatt; gewöhnlich wenig glänzend; nur wenig kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; geruchlos; nicht knisternd und ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis schwarzen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzfaserig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 201. Man vergleiche übrigens No. 752 *Dehaasia caesia*.

Material. Ein Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3389** β, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 7 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 3 cm und lang 11 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Alkohol 96 %, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 752 *Dehaasia caesia* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen dicker. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern in den Zuwachszonen zuweilen auch eine Periode zeigend; das Maximum derselben in der Nähe der inneren Zonengrenze und das Minimum im äußeren Teil viel kleiner als im inneren. Gefäße. Die Gruppen etwas weniger zahlreich. Die Komplexe äußerst spärlich. Auf Querschnitten die Gefäße öfter nicht an einem Markstrahl grenzend und nicht auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die Querwände vieler Gefäße leiterförmig perforiert; diese Querwände zuweilen fast horizontal gestellt, gewöhnlich schief geneigt und ziemlich zahlreiche Sprossen zeigend. Einzelne Querwände zahlreiche kleinen gewöhnlichen elliptischen Perforationen zeigend. Die zweiseitigen Hoftüpfel einander sehr genähert. Die Kanäle der einseitigen Hoftüpfel oft ziemlich weit. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. Thyllen fehlend. Libriformfasern fast regelmäßig in radialen Reihen. Die inneren Wandschichten gewöhnlich als eine Gallertschicht ausgebildet. In den Fasern ziemlich oft Stärke den Querwänden anliegend. Holzparenchym etwas reichlicher; auf den Radialseiten der Gefäße oft reichlicher und zuweilen in tangentialer Richtung kurzen, metatrachealen, 2 bis 4 Zellen dicken, zuweilen 2 bis einige Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindenden metatrachealen Schichten ähnelnd. In den Zellen

gewöhnlich Stärke; diese umgeben von einem farblosen dünnen nicht verholzten Häutchen und in der Masse die Körner nicht mehr zu sehen. Ölzellen viel spärlicher und gewöhnlich gefüllt mit einer braunen oder braungelben Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 12, oft 5 bis 8 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 3-, wenigstens ebenso oft 2- wie 3-schichtig; bis 20 oft 10 bis 15 Zellen hoch. In den Zellen gewöhnlich Stärke vorhanden wie in den Holzparenchymzellen. Die nadelförmigen Einzelkristalle reichlicher. Ölzellen hier auch viel spärlicher.

755. 4. DEHAASIA ACUMINATA,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. X. 207.

Macroscopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 207. Baum mittelmäßig, 24 m hoch und Stammdurchmesser 32 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in der Nähe des Kambiums hell gelb gefärbt mit einem Stich ins Grüne; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch die etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; sehr wenig zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken geeignet; glatt; gewöhnlich wenig glänzend; nur wenig kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; geruchlos; nicht knisternd und ohne charakteristischen Geruch oder mit sehr schwach saurem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend.

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 207. Man vergleiche übrigens No. 752 *Dehaasia caesia*.

Material. Ein Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **34337** β, i. J. 1899, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser; das Holz dick 0.7 cm, breit 4 cm und lang 10.5 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Alkohol 96 %.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 752 *Dehaasia caesia* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße 10 bis 12 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße und fast immer aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Komplexe sehr bis äußerst spärlich. Auf Querschnitten die Gefäße viel öfter auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend als nicht und nur sehr selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Bei den Hoftüpfeln die Siebtüpfelstruktur fehlend und die Kanäle gewöhnlich etwas schief gestellt. Auf der Innenseite der Wände die spiraligen Verdickungen fehlend. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich spärlicher und viel dünnwandiger. Libriformfasern. In der Nähe der Gefäße zuweilen einzelne Fasern mit viel größeren Querdurchmessern als sonst. Wände der anderen Fasern etwas dünner und zuweilen eine Gallertschicht zeigend. Holzparenchym zuweilen etwas reichlicher auf den radialen Seiten der Gefäße. Ölzellen spärlicher und etwas größer. Die Masse in den Ölzellen etwas grau bis gelbbraun gefärbt; die graue Masse körnig und sich gewöhnlich ganz lösend im Alkohol 96 %; die gelbbraune Masse oft homogen, zuweilen körnig und sich zuweilen ganz, gewöhnlich nur größtenteils lösend im Alkohol 96 %. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 8, oft 4 bis 6 Libriformfaserreihen. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 4-, öfter 3- als 2- und nur selten 4-schichtig. Die Ölzellen etwas zahlreicher und größer, z. B. T. 40 μ, L. 150 μ.

ENDIANDRA.

Durand No. 6187.

756. 1. ENDIANDRA RUBESCENS,
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 918.
Im Index Kewensis *Endiandra rubescens*,
Blume, ex Miq. Pl. Jungh. 176.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 226. Baum z. B. 12 m hoch und Stammdurchmesser 26 cm, auch 25 m hoch und Stammdurchmesser 100 cm. Stamm gerade; zylindrisch, ohne Riefen oder Wurzelbretter. Krone niedrig anfangend. Bast dick 7 mm, zerbrechlich, mit grauer Außen- und hell rotbrauner Innenseite, mit etwas bitterem Geschmack, ohne Geruch. Holz rötlich weiß [1]), nur in der Nähe von Takòka und Pèngalengan zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell rotbraun [1]) gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre tiefere rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; gerade und leicht spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; glänzend; nur wenig kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet etwas schleimerig anfühlend, mit Ausnahme des Blöckchens gezeichnet 13942 β; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder etwas schwarzen Asche; schwach knisternd zu brennen anfangend und der brennende Teil sich oft schraubig nach links oder rechts windend; in horizontaler Stellung sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziem-

[1]) Hier ist deshalb, wie in mehreren Fällen, die von KOORDERS et VALETON beobachtete Farbe heller als die von mir gefundene, was vielleicht dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben ist.

lich lange Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos bis schwach braungelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid); gewöhnlich etwas schleimerig und die geweichten Holzstücke, mit Ausnahme des Blöckchens gezeichnet 13942 β, von einer dünnen Schleimschicht umgeben.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 228. Baker. The Hardwoods of Australia and their economics. 1919. 340 (*Endiandra*). Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 34 (*Endiandra*). Den Berger en Endert. Belangrijke houtsoorten van Nederlandsch-Indië. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 52 (*Endiandra*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 204. Solereder. Syst. Anat. 1899. 795 (*Endiandra virens*). Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Vier Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **27439** β, 12 April 1897, von M. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.7 cm, breit 3.3 cm und lang 8 cm. Das Blöckchen gezeichnet **3394** β, i. J. 1891, von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **3140** β, i. J. 1891, von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **13942** β, von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 303.

Zuwachszonen höchstens angedeutet; für das bloße Auge deutlicher als unter dem Mikroskop. Gefäße 4 bis 6, im Blöckchen gezeichnet 13942 β 6 oder 7 pro qmm der Querfläche; an den Stellen mit dem zahlreicheren Holzparenchym zuweilen auch etwas zahlreicher als sonst; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen im

Blöckchen gezeichnet 13942 β reichlicher, in den anderen Blöckchen spärlicher bis viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und fast immer aus 2, zuweilen aus 3 und im Blöckchen gezeichnet 13942 β zuweilen auch noch aus 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In einzelnen Fällen die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen einander, besonders in der Radialrichtung, mehr genähert und zu Komplexen zusammen-

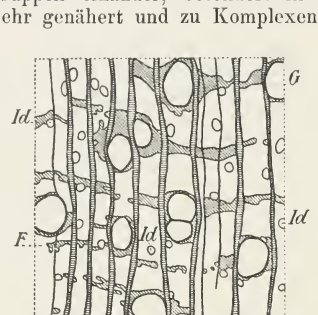

Fig. **303.** *Endiandra rubescens.* Blöckchen 27439 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Id Idioblasten; Ms Markstrahlen.

gestellt; in den Komplexen die Gefäße und die Gefäßgruppen gewöhnlich nur durch Holzparenchym voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße sehr oft auf einer radialen Seite, höchstens ziemlich oft nicht und selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens zum größten Teil der Oberfläche an Holzparenchym, zum kleinen an Libriform und viele bis sehr viele Gefäße ganz nicht an Libriform grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 3140 β in einzelnen Gefäßen

Thyllen vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich nicht in radialen Reihen, im Blöckchen gezeichnet 3140 β regelmäßig in solchen Reihen. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern in sehr einzelnen Fällen viel größere Querdurchmesser zeigend; bisweilen gefächert; bisweilen etwas dünnere Wände zeigend; bisweilen einige Stärkekörner enthaltend. In sehr einzelnen Fällen eine an einer Holzparenchymschicht grenzende Libriformfaser dünnwandiger als sonst. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale in 1 bis 3 Zellschichten vorhanden; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße zuweilen reichlicher als auf der inneren; auf den radialen Seiten der Gefäße bisweilen etwas reichlicher als auf den anderen Seiten und dieses Holzparenchym dann zuweilen in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten ähnelnd. Bei den an Markstrahlen grenzenden Gefäßen jenseits der Markstrahlen oft Holzparenchym vorhanden. Die metatrachealen Schichten ziemlich reichlich, zuweilen zonenweise verschieden reichlich, in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden reichlich und am spärlichsten im Blöckchen gezeichnet 13942 β; in radialer Richtung oft durch 12 bis 15 Libriformfaserschichten voneinander getrennt, in einzelnen Fällen 2 einander sehr genähert in dieser Richtung; sich in tangentialer Richtung sehr verschieden weit erstreckend und sich gewöhnlich den Gefäßen anschließend; zuweilen schwache Längsfalten zeigend; 1 bis 5 Zellen dick in radialer Richtung. Die Schichten auf Querschnitten ziemlich oft unterbrochen und zuweilen 2 miteinander verschmelzend. Die Zellen in den Schichten oft nur auf Querschnitten in radialen Reihen gestellt und gewöhnlich einen kleinen Radialdurchmesser zeigend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute ziemlich spärlich und in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden spärlich; oft in der Nähe des anderen Parenchyms vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 4 Zellen bestehend; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus 3 oder 4 und die anderen oft aus 2.

Zwischen den Holzparenchymfasern, und besonders zwischen den zwischen den Libriformfasern zerstreuten und in einzelnen Blöckchen besonders auch noch auf der äußeren und inneren Seite der metatrachealen Holzparenchymschichten ziemlich viele Ersatzfasern mit auffallend großen Querdurchmessern als Idioblasten entwickelt. Die Idioblasten gewöhnlich ziemlich gleichmäßig verteilt; zuweilen etwas zahlreicher auf den radialen Seiten der Gefäße als auf den tangentialen; oft ungefähr 10 pro qmm der Querfläche, im Blöckchen gezeichnet 13942 β gewöhnlich viel spärlicher; nur selten zu zwei aneinander grenzend; gewöhnlich in den beiden Enden oder in nur einem Ende und in einzelnen Fällen auch noch ungefähr in der Mitte eine gelbe oder grüngelbe harzähnliche Masse enthaltend und zum übrigen Teil des Lumens mit Schleim gefüllt. Einzelne bis einige der Idioblasten nur mit Schleim gefüllt und einzelne wahrscheinlich nur harzähnliche Masse enthaltend und diese Masse dann in viel größerer Menge vorhanden. Markstrahlen in den Blöckchen gezeichnet 27439 β und 3394 β seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 8 oft ungefähr 5 Libriformfaserreihen, in den beiden anderen Blöckchen durch 1 bis 6 oft 2 bis 4. In 2 Arten: die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 27439 β äußerst spärlich und in den anderen Blöckchen viel reichlicher, 1-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 27439 β 1 bis 7 gewöhnlich nicht mehr als 3 Zellen hoch und in den anderen Blöckchen gewöhnlich höher; die Zellen gewöhnlich aufrecht, in den höheren Markstrahlen oft 1 bis einige Radialreihen aus liegenden oder liegenden ähnelnden Zellen bestehend. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen 2- bis 4-, sehr oft 3- und öfter 2- als 4-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 27439 β 8 bis 30 oft 15 bis 20 Zellen hoch, in den anderen Blöckchen bis 25 oft 10 bis 15. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnlich und in sehr einzelnen Fällen auf den Radialseiten der Markstrahlen Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten im Blöckchen gezeichnet 27439 β spärlich, in den anderen Blöckchen wenigstens

ebensozahlreich wie die einfachen; aus 2 bis 5 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke zuweilen das mittlere Stockwerk bildend und den Markstrahlen der ersten Art übrigens ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich. Die Markstrahlen in einzelnen Fällen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten bisweilen 2 Markstrahlen unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; auf diesen Schnitten in einzelnen Fällen Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend und ungefähr in der Mitte derselben endigend. Auf Tangentialschnitten 1 der Enden sehr einzelner Markstrahlen der Radialseite eines anderen Markstrahls anliegend. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe sich bisweilen auf ihren Enden voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 90—220 μ, T. 80—160 μ; die der Gruppen R. 60—165 μ, T. 60—180 μ; die Gefäßglieder L. 200—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände sehr wenig schief bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen schwach hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe bei den schiefer geneigten Querwänden über und unter den Perforationen gewöhnlich breit und zahlreiche Hoftüpfel zeigend; diese Tüpfel denjenigen der Längswände gewöhnlich ungefähr gleich. Wände dick 5 oder 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 μ; gewöhnlich farblos, zuweilen schmutzig gelbbraun gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen oft kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel in den meisten Blöckchen gewöhnlich einander nicht sehr genähert; die Siebtüpfelstruktur in den meisten Blöckchen deutlich; die Höfe gewöhnlich elliptisch oder eckig mit abgerundeten Ecken, 8 auf 10 μ, 10 auf 12 μ, in einem Teil

der Blöckchen kleiner, z. B. im Blöckchen gezeichnet 13942β 5 auf 6 μ, 6 auf 7 μ, 6 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, fast quer gestellt und eng; — mit zuweilen kombinierten spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel viel spärlicher als die zweiseitigen; die Siebtüpfelstruktur gewöhnlich fehlend; die Höfe gewöhnlich quer elliptisch, 7 auf 8 μ, 6 auf 10 μ, 5 auf 15 μ, 5 auf 35 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt und meistens sehr weit; die einfachen Tüpfel ungefähr ebensogroß wie die Höfe der einseitigen Hoftüpfel, ziemlich oft quer gestellte Ellipse und dann oft in einer Längsreihe gestellt; — mit ziemlich zahlreichen elliptischen einfachen Tüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel bei den aufrechten Zellen ziemlich oft quer gestellt und dann oft in einer Längsreihe geordnet, 5 auf 6 μ, 10 auf 15 μ; die Tüpfel bei den liegenden Zellen gewöhnlich in einer horizontaler Reihe, oft nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, oft vertikal elliptisch, z. B. 9 auf 12 μ. Inhalt: die Thyllen kugelförmig oder ellipsoidisch, zuweilen einander abplattend, dünne rotbraune Wände zeigend.

II. *Libriformfasern*. R. 20—28 μ, T. 20—25 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 4 bis 6 oft 4 μ; verholzt, besonders die sehr dünne Mittellamella und die kleinen Zwickel; die sekundären Verdickungsschichten oft etwas gequollen, zuweilen Schichtung zeigend und oft einer Gallertschicht mehr oder weniger ähnelnd; zuweilen eine tertiäre Schicht angedeutet; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln mit sehr kleinen Höfen und sehr kleinen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel zuweilen kombiniert, fast nur auf den radialen Wänden, oft in kürzeren und längeren Längsreihen und in diesen Reihen 3 bis 15 μ von einander entfernt. Intercellularräume fehlend. Inhalt fast immer fehlend; in einzelnen Fällen eine geringe Menge einer braunen Masse.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 10—30 μ, T. 20—35 μ,

L. 50—300 μ, die auf den Enden der Holzparenchymfasern oft etwas länger als die anderen, die an Markstrahlen grenzenden oft mit großem Radialdurchmesser; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und zuweilen ziemlich groß, Tiefe 6—30 μ, Breite 25—70 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 175 + 200 μ, 200 + 250 μ, 275 + 300 μ, 250 + 125 + 175 μ, 150 + 125 + 120 + 150 μ. Wände dick 1 bis 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker und zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und oft elliptisch; die auf den Radialwänden ziemlich oft in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich große einfache und 2- oder 3-teilige Stärkekörner; die Körner oft den Querwänden anliegend; die einfachen Körner sehr zahlreich und bis 12 μ in Durchmesser. In einzelnen Fällen eine schmutzig gelbbraune Masse.

IV. *Idioblasten*. R. 30—65 μ, T. 20—50 μ, L. 350—600 μ; spindelförmig. Wände dick höchstens 1 μ; verholzt; keine Tüpfel zeigend. Inhalt oft umgeben von einem dünnen, schwach gelben, schwach verholzten Häutchen. Die gelbe, grüngelbe oder braungelbe Masse zuweilen nur den Wänden entlang; zuweilen Höhlen von 20 bis 25 μ in Durchmesser zeigend; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser; sich zuweilen ganz, gewöhnlich zum Teil lösend im Alkohol 96 % und der zurückbleibende Teil dann farblos oder fast farblos. Die Schleimmasse im Wasser quellend und sich gewöhnlich ganz lösend; im Glycerin sehr langsam quellend, sich äußerst langsam lösend und dann zuweilen Schichten zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 27439 β in sehr ein-

zelnen Idioblasten farblose Sphaerokristalle den Wänden anliegend.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—100 μ, T. 8—18 oft 15 μ, L. 10—25 oft 20 μ, die in radialer Richtung längeren Zellen gewöhnlich kürzer in der Längsrichtung, die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen oft etwas kürzer in der Radial- und etwas breiter in der Tangentialrichtung als sonst; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 1.5 μ, die tangentialen oft dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden höchstens ziemlich zahlreich, klein, gewöhnlich nicht in Radialreihen gestellt und gewöhnlich nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: ziemlich oft einfache und 2-teilige Stärkekörner; die einfachen Körner viel zahlreicher als die anderen und die größten bis 8 μ in Durchmesser, 6 auf 10 μ. Im Blöckchen gezeichnet 3394 β zuweilen einige sehr kleinen, nadelförmigen, nicht von einer Tasche umgebenen Einzelkristalle. Oft eine rotbraune Masse. Den Tangentialwänden gewöhnlich mehr oder weniger deutlich anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 8—20 μ, L. 30—120 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände zuweilen etwas dicker. Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden anliegend; die Stärkekörner gewöhnlich etwas größer. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

CINNAMOMUM.

Durand No. 6193.

757. 1. CINNAMOMUM PARTHENOXYLON, Meissn. in DC. Prod. XV. 1. 26.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 82. Baum 20 bis 25 m

hoch und Stammdurchmesser 40 bis 50 cm, zuweilen bis 35 m hoch und Stammdurchmesser dann 60 cm. Stamm ziemlich gerade mit großen, oder in Ost-Java ohne Wurzelbretter. Ein einziger Baum oft 3 4-seitige Balken liefernd von 6 bis 7 m Länge und 50 bis 60 cm Durchmesser oder ziemlich oft einen 4-seitigen Balken von 20 m Länge und 40 cm Durchmesser. Bast dick 8 bis 20 mm, zerbrechlich oder ziemlich hart, mit grauer Außen- und schmutzig weißer Innenseite, gewöhnlich mit starkem aromatischem Duft (zuweilen nach minjak-poko). Das Holz immer mit dem starken Duft von Citronellaöl; in West-, Mittel- und Ost-Java sehr geschätzt als vorzügliches Bauholz; blaß rotbraun gefärbt; durch Öle sich schön tief rotbraun färbend; ziemlich grobfaserig; nicht schwer zu bearbeiten, aber sehr scharfer Geräte bedürfend; zu nageln ohne zu reißen; im Allgemeinen sich nicht sehr werfend; mit starkem, aromatischem, sehr eigentümlichem, mehrere Jahre bleibendem Geruch; nicht von „bubuk" und Fungi angegriffen; gehobelt und geölt altem Djatiholz mehr oder weniger ähnelnd.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz rotbraun, gelbbraun oder grau gelbbraun gefärbt; auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf Radialflächen oft längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen nicht ganz horizontal gerichteten, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.4 bis 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden sehr wahrscheinlich sehr dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; von höchstens ziemlich feinfaserig bis ziemlich grobfaserig; gewöhnlich gerade und gewöhnlich sehr leicht spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; kühl und oft etwas fettig anfühlend; mit starkem aromatischem Duft aber der Duft bei den verschiedenen Mustern verschieden; ohne charakteristischen Duft verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; etwas knisternd zu brennen anfangend; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler

Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter der verkohlte Teil gewöhnlich nicht oder fast nicht glühen bleibend. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug bei den verschiedenen Mustern farblos, gelblich oder schwach rötlich; gewöhnlich mit aromatischem Geruch; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 82. Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 5. 1920. 99. den Berger en Endert. Belangrijke Houtsoorten van Nederlandsch-Indië. I. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 11. 1925. 54. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 202. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 453 (*C. camphora*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 560 (10 andere *Cinnamomum*arten). Howes. The variability of the Camphor tree in Formosa. Kew Bulletin. No. 4. 1927. 157. Janssonius. Mucilage cells and Oil cells in the Woods of the *Lauraceae*. Tropical Woods. Number 6. June 1926. 3. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 173 (8 andere *Cinnamomum*arten). Kanehira. Japanese Woods. 1921. 47 (*C. camphora*); 48 (*C. pedunculatum*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 47 (*C. mercadoi*). Knoblauch. Anat. d. Holzes d. *Laurineen*. Diss. Königsberg. 1888. 47 (6 andere *Cinnamomum*arten). Dasselbe auch in Flora. Jhrg. 71. 1888. Lehmann. Studien über den Bau und die Entwicklungsgeschichte von Ölzellen. Planta. Bd. I. 1925. 354 (*C. camphora*). Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 333 (*C. zeylanicum* u. *C. cassia*). Perrot. Étude histol. d. *Lauracées*. Diss. Paris. 1891. 41 (3 andere *Cinnamomum*arten). Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel 4 (*C. camphora* u. *C. dulce*). Record. The Chinese „Pau Hoi". Tropical Woods. 3. 1925. 1 (*Cinnamomum*). Ridley. The timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 246. Schneider. Commercial Woods of the

Philippines. 1916. 108 (*C. mercadoi*); 109 (*C. mindanaense*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 795. Axenstruktur (*Cinnamomum*). Stone. Bois d. l. Guyane française. Ann. d. Musée Colonial de Marseille. Année 28. 1920. fasc. 2. 5 (*C. zeylanicum*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung tropischer Holzarten. Diss. Basel. 1900. 37 u. 38 oder S. 7 u. 8 der Tabelle (mehrere anderen *Cinnamomum*arten). Wiesner. Rohstoffe. Bd. II. 1918. 745 (*C. camphora*). Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2266 f**, 2 Febr. 1891, (*3092 β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2264 a**, 30 März 1893, (*12028 β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2139 a**, 25 Juli 1891, (*3107 β*, 3106 *β*, 3108 *β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2015 a**, 15 Juli 1891, (*3105 β*, 3218 *β*, 12026 *β*, 25631 *β*, 32780 *β*, 39625 *β*), von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 304.

Zuwachszonen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden deutlich: angedeutet bis sehr deutlich und unter dem Mikroskop gewöhnlich weniger deutlich als für das bloße Auge; dick 1.5 bis 12 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf. Die Gefäße bisweilen etwas zahlreicher in der Nähe der Zonengrenzen und besonders im innersten Teil der Zuwachszonen. Die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen und besonders in deren äußerem Teil bisweilen von innen nach außen kleiner werdend. Die Querdurchmesser, und zuweilen besonders der Radialdurchmesser der Libriformfasern oft eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben gewöhnlich nicht weit von der inneren Zonengrenze entfernt und das Minimum im äußeren Teil der Zuwachszonen oft nur wenig kleiner als das im inneren. Auf den Zonengrenzen zuweilen der Tangentialdurchmesser

der Markstrahlzellen etwas größer und der Radialdurchmesser etwas kleiner als sonst. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 3092 β zuweilen zonenweise etwas verschieden zahlreich; übrigens gleichmäßig verteilt; in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden zahlreich, 5 bis 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden zahlreich und fast immer weniger

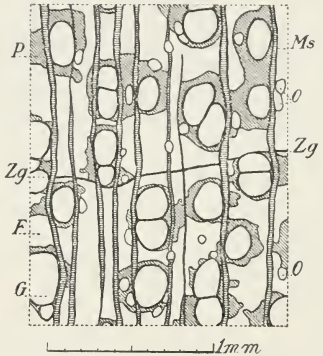

Fig. **304.** *Cinnamomum Parthenoxylon.* Blöckchen 3092 β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; O Ölzellen; Ms Markstrahlen.

zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße; fast immer aus 2, in einzelnen Fällen aus 3 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen zuweilen bis ziemlich oft einander, besonders in der Radialrichtung, genähert und zu größeren und kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und Gefäßgruppen nur durch 1 bis 3 Holzparenchymzellschichten voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße oft auf einer

radialen Seite, fast ebenso oft bis viel weniger oft nicht und selten bis ziemlich selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und an Libriform, gewöhnlich nur stellenweise an Libriform und mehrere Gefäße ganz nicht an Libriform. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl fast immer ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. Thyllen in allen Blöckchen und oft, z. B. im Blöckchen gezeichnet 3092 β, sehr reichlich. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; im Blöckchen gezeichnet 3092 β alle oder fast alle gefächert, in den anderen Blöckchen zum kleineren bis viel kleineren Teil gefächert, die gefächerten und die einfachen übrigens einander gleich. Die an Gefäßen grenzenden Fasern zuweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym ziemlich spärlich bis spärlich, in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden spärlich und im Blöckchen gezeichnet 3092 β etwas reichlicher als in den anderen Blöckchen; nur paratracheal; in 1 bis einigen Zellschichten den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäßoberfläche ganz oder zum größeren Teil umgebend; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich etwas reichlicher als auf der inneren; auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher als auf den tangentialen und dann ziemlich oft bis oft, besonders im Blöckchen gezeichnet 3092 β, 2 bis einige in der Nähe voneinander sich befindenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend; ziemlich oft bis oft bei an Markstrahlen grenzenden Gefäßen jenseits der Markstrahlen auch vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 4 bis 7 Zellen bestehend. Die an Gefäßen grenzenden Zellen zuweilen konjugiert. Zwischen den Holzparenchymzellen ziemlich zahlreiche auffallend großen Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen etwas verschieden zahlreich in den verschiedenen Blöckchen; fast immer nur auf den radialen Seiten der Gefäße; besonders am Rande des Parenchyms und zuweilen auch zwischen

den Libriformfasern zerstreut in der Nähe des anderen Parenchyms; gewöhnlich vereinzelt liegend; zuweilen unmittelbar an Gefäßen grenzend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 12, oft ungefähr 5 Libriformfaserreihen. In 2 Arten: die der ersten Art äußerst spärlich oder fast ganz fehlend, 1-schichtig, 1 bis 6 nur selten mehr als 3 Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen im Blöckchen gezeichnet 3105 β 2- bis 4- nur selten 2- und ebensooft 3- wie 4-schichtig, 4 bis 35 oft ungefähr 15 Zellen hoch; in den anderen Blöckchen 2- oder 3-schichtig und 4 bis 20 oft 10 bis 15 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnelnd, in sehr einzelnen Fällen sehr abweichende Formen zeigend; auf den Radialseiten der Markstrahlen zuweilen Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen sehr spärlich; aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke zuweilen das mittlere Stockwerk bildend, gewöhnlich nur 2 oder 3 Zellen hoch, übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich. Im Blöckchen gezeichnet 12028 β in den liegenden Zellen zuweilen einige sehr kleinen nadelförmigen Einzelkristalle vorhanden. Zwischen den aufrechten Zellen einzelne bis ziemlich zahlreiche größeren Zellen als Ölzellen entwickelt. Die Markstrahlen bisweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten der Blöckchen gezeichnet 3105 β und 12028 β einzelne Markstrahlen am einen Ende gabelig verzweigt.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 110—220 μ, T. 100—180 μ; die der Gruppen R. 60—185 μ, T. 80—165 μ; die Gefäßglieder L. 300—650 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich wenig schief geneigt; rundlich oder oval und nur in sehr einzelnen Fällen

leiterförmig perforiert. Die Sprossen der leiterförmig perforierten Querwände gewöhnlich zahlreich und oft verzweigt. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. In einem einzigen Fall auf dem Tangentialschnitte des Blöckchens gezeichnet 3092 β in einer der sehr schief geneigten Querwände und an der einen Seite der Perforation ein 2-schichtiger 10 Zellen hoher Markstrahl ganz eingeschlossen [1]). Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 μ; schwach gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen zuweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; Siebtüpfelstruktur deutlich, verschieden deutlich in den verschiedenen Blöckchen und z. B. sehr deutlich im Blöckchen gezeichnet 3107 β; die Siebtüpfel oft am reichlichsten in der Nähe des Randes der Schließhäute und zuweilen mehr oder weniger deutlich in einem Kreise gestellt; die Höfe 4- bis 6-eckig mit stark abgerundeten Ecken und kreisrund oder etwas elliptisch, 8 μ in Durchmesser, 6 auf 7 μ, 7 auf 8 μ, 8 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer oder etwas schief gestellt, gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und zuweilen auch noch einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder aufrechten Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel oft den zweiseitigen übrigens sehr ähnelnd aber gewöhnlich einander etwas weniger genähert, oft auch mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe pro angrenzende Zelle gestellt und zwischen diesen einseitigen Hoftüpfeln zuweilen einfache Tüpfel vorhanden; die Höfe der in Längsreihen gestellten einseitigen Hoftüpfel quer gestellte Ellipse, 5 bis 8 auf 10 bis 25 μ; die Kanäle dieser Tüpfel quer gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend und ziemlich weit bis sehr weit; die einfachen Tüpfel übrigens besonders den Höfen der größeren einseitigen Hoftüpfel gleich; die in Längsreihen gestellten Tüpfel zuweilen durch 1 oder 2 Längsbälkchen in 2 oder 3 Teile geteilt; — mit einseitigen Hoftüpfeln

[1]) Man vergleiche u. a. die Fußnote auf S. 462 von Bd. IV.

und oft ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln auf den mit liegenden Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Höfe von sehr verschiedener Form, oft quer gestellte Ellipse, 10 auf 12 bis 30 μ; die Kanäle quer oder vertikal gestellt und gewöhnlich weit; die einfachen Tüpfel übrigens den Höfen der einseitigen Hoftüpfel gleich; die einseitigen Hoftüpfel und die einfachen Tüpfel oft durch 1 bis einige Längsbälkchen in Teile geteilt. Die Innenseite der Wände zuweilen spiralige Verdickungen zeigend. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich kugelförmig und dann sehr oft einander mehr oder weniger abplattend oder zusammenpressend oder einstülpend, zuweilen zylinderförmig, sehr verschieden groß, oft stellenweise eine einzige ein Gefäß ganz füllend, R. und T. 50 bis 180 μ, L. 70 bis 200 μ. Wände der Thyllen 0.5 bis 1.5 μ, der größeren Thyllen gewöhnlich dünner als der kleineren; farblos oder gelb- bis rotbraun gefärbt; verholzt; keine Tüpfel zeigend. In den Thyllen zuweilen eine geringe Menge einer rotbraunen Masse.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 17—25 μ, T. 20—25 μ, L. 1200—1600 μ; die an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzenden Fasern zuweilen größere Querdurchmesser zeigend, z. B. R. 30 bis 40 μ, T. 20 bis 35 μ; 4- bis 8-seitig, die an der oberen und unteren Zellreihe der Markstrahlen grenzenden Faserenden zuweilen rechteckig umgebogen. Die Querwände sehr dünn, gelb gefärbt, 80 bis 220 oft 180 bis 200 μ voneinander entfernt, in einzelnen Fällen Ringen ähnelnd. Wände dick 3 μ; mehr oder weniger gelbbraun gefärbt; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten mehr oder weniger grünblau gefärbt; besonders im Blöckchen gezeichnet 3092 β oft eine dickere oder dünnere, von dem übrigen Wandteil oft gelöste, ziemlich oft tiefer gelb- bis rotbraun gefärbte Gallertschicht zeigend; die Gallertschicht im Holz oft mehr oder weniger deutlich zonen- oder zuwachszonenweise vorhanden; — mit gewöhnlich wenig zahlreichen und gewöhnlich auffallend kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holz-

parenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; die spaltenförmige Innenmündung kurz und gewöhnlich fast vertikal gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: zuweilen eine gelbe bis gelbbraune oft körnige Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—50 μ, T. 20—40 μ, L. 50—220 μ, die Zellen auf den Enden der Holzparenchymfasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, Tiefe 15—25 μ, Breite 45—65 μ, L. z. B. 50 μ, 60 μ, 70 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 220 + 140 + 130 + 200 μ, 125 + 100 + 135 + 130 + 140 + 140 μ. Wände dick 1 bis 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker und oft mit zahlreicheren Tüpfeln als sonst; gewöhnlich gelbbraun gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und gewöhnlich klein, die auf den Radialwänden mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; zuweilen einige einfachen und 2-teiligen Stärkekörner, die einfachen Körner bis 12 μ in Durchmesser und gewöhnlich einen zentralen sternförmigen Hilus zeigend.

IV. *Ölzellen.* R. 40—110 μ, T. 35—70 μ, L. 90—190 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längsgestellt. Wände sehr dünn, höchstens 1 μ dick; gewöhnlich rotbraun gefärbt; verholzt; keine Tüpfel zeigend. Zellinhalt: in ziemlich vielen Zellen fehlend; bei fast allen anderen Zellen eine sehr schwach gelbe bis gelbe gewöhnlich homogene Masse. Diese Masse die

Zellen gewöhnlich ganz füllend; umgeben von einem sehr dünnen, rotbraun gefärbten, schwach verholzten Häutchen; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser; sich gewöhnlich ganz oder fast ganz, zuweilen nur teils lösend im Alkohol 96 % und der zurückbleibende Teil dann gewöhnlich körnig. In einzelnen Zellen eine farblose, stark lichtbrechende, die Zellen ganz füllende Masse; diese Masse umgeben von einem verholzten Häutchen, nicht löslich und nicht quellend im Wasser und Glycerin, nicht löslich im Alkohol 96 %, sich nicht oder sehr schwach rot färbend im Phloroglucin und Salzsäure, sich braun färbend im Jodjodkalium, also Schleim ähnelnd aber durch die fehlende Quellbarkeit im Wasser und Glycerin davon sehr verschieden.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—150 μ, T. 10—20 μ, L. 15—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen etwas dicker; oft etwas gelb oder gelbbraun gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden gewöhnlich ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen; klein. Zellinhalt: zuweilen einige Stärkekörner; oft eine rotbraune Masse, den Wänden und besonders den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 25—55 μ, T. 8—22 μ, L. 30—70 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

3. *Ölzellen.* R. 50—90 μ, T. 20—40 μ, L. 90—150 μ. Man vergleiche übrigens die Ölzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

758. **2. CINNAMOMUM INERS,**
Reinw. ex Blume, Bijdr. 570.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 75. Baum niedrig, zuweilen bis 20 m hoch, meistens kleiner. Stammdurchmesser 12 bis 35 cm. Stamm gerade, zylindrisch, mit kleinen Wurzelbrettern. Krone hoch anfangend. Bast dick 3 bis 11 mm; zerbrechlich; mit brauner Außen- und hell brauner Innenseite; fast ohne Geruch; gewöhnlich fast ohne Geschmack, zuweilen mit stark aromatischem Geschmack; schleimerig. Holz nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz grau; auf Tangentialflächen gewöhnlich nur schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen oft mehr oder weniger deutlich längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.7; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden nicht sehr dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gewöhnlich gerade spaltend; biegsam; zäh; sehr wenig elastisch; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nicht zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; ziemlich glatt; nicht glänzend; ziemlich kühl und etwas fettig anfühlend; mit Wasser befeuchtet etwas schleimerig anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch faserig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid); schleimerig und die geweichten Holzstücke von einer mehrere mm dicken Schleimschicht umgeben. Das wässerige Decoct (3 auf 100 cc) rötlich braun gefärbt; schleimerig; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 75. Man vergleiche übrigens No. 757 *Cinnamomum Parthenoxylon*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **8102t**, 8 April 1898, (*3089β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1154a**, i. J. 1899, (*34238β*, 3084*β*, 3059*β*), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Phloroglucin u. Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 757 *Cinnamomum Parthenoxylon* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen gewöhnlich weniger deutlich, besonders im Blöckchen gezeichnet 3089*β*. Gefäße ungefähr 15 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe spärlicher und oft kleiner. Die Gefäße auf Querschnitten oft zum größeren Teil an Libriformfasern grenzend. Querwände oft etwas schiefer gestellt; etwas öfter leiterförmig perforiert und die Zahl der Sprossen pro Querwand 5 oder mehr. Wände farblos; die zweiseitigen Hoftüpfel einander etwas mehr genähert. Die Thyllen weniger reichlich; gewöhnlich kleiner; kugelförmig oder ellipsoidisch, zuweilen etwas dickwandiger und dann auf den Wänden, auch auf den nicht an anderen Thyllen grenzenden Teilen, oft zahlreiche spaltenförmigen einfachen Tüpfel. Libriformfasern nur zum sehr kleinen Teil gefächert. Wände farblos; im Blöckchen gezeichnet 3089*β* fast immer eine nicht verholzte Gallertschicht zeigend; mit etwas zahlreicheren Tüpfeln. Holzparenchym. Das auf den radialen Seiten der Gefäße, besonders im Blöckchen gezeichnet 34238*β*, etwas öfter 2 bis einige in der Nähe voneinander sich befindenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Die auffallend großen Zellen zwischen den Holzparenchymzellen hier nicht als Ölzellen aber als Schleimzellen entwickelt. Diese Zellen sehr reichlich; besonders auf den radialen Seiten der Gefäße; besonders am Rande des Parenchyms und oft, besonders im Blöckchen gezeichnet 3089*β*, auch zwischen

den Libriformfasern zerstreut in der Nähe des anderen Parenchyms; oft zwei oder mehrere aneinander grenzend; zuweilen unmittelbar an Gefäßen grenzend; R. 25—70 oft 50 μ, T. 15—60 oft 40 μ, L. 200—400 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längs gestellt. Wände der Schleimzellen sehr dünn, höchstens 1 μ dick; die gemeinschaftliche Wand von 2 aneinander grenzenden Zellen nicht zerrissen und nicht verschwunden bei den im Glycerin liegenden Schnitten von im Wasser geweichten Holz; verholzt; keine Tüpfel zeigend auf den an anderen Schleimzellen grenzenden Wandteilen, auf den an den Schleimzellen grenzenden Wandpartien der gewöhnlichen Holzparenchymzellen gewöhnlich einfache Tüpfel vorhanden. In den Zellen eine farblose homogene Schleimmasse. Diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden und besonders den Querwänden in einer dünneren oder dickeren Schicht anliegend; von einem sehr dünnen schwach verholzten Häutchen umgeben; quellend und sich lösend im Wasser; sich nicht rot färbend im Phloroglucin und Salzsäure [1]). Markstrahlen. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 3089 β 2- bis 4- relativ nur selten 2- und etwas öfter 3- als 4-schichtig, 6 bis 45 meistens ungefähr 25 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 34238 β fast immer 2- oder 3- nur selten 4-schichtig, 6 bis 35 oft ungefähr 15 Zellen hoch. Hüllzellen nur sehr spärlich. Zellwände sehr schwach verholzt. Keine Zellen als Öl- oder Schleimzellen entwickelt.

Anhang. Einige kleinen Markflecke im Blöckchen gezeichnet 3089 β vorhanden; R. 200 μ, T. 400 μ. Im ganz unregelmäßigen Gewebe der Flecke die Markstrahlen nur wenig zu verfolgen.

Die Reste der zerstörten Zellen bräunlich gelb; auf den Seiten und besonders auf der äußeren Tangentialseite der Flecke vorhanden.

Das an der Außenseite der Flecke grenzende Gewebe zeigt den normalen Bau des Holzes; man vergleiche

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei den Schleimzellen von No. 763 *Notaphoebe umbelliflora*.

Kienitz, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. XIV. 1883, 60.

759. 3. CINNAMOMUM JAVANICUM, Blume, Bijdr. 570.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 73. Baum hoch, bis 18 m aber meistens weniger und Stammdurchmesser z. B. 32 cm. Stamm säulenförmig, fast zylindrisch. Krone ziemlich hoch anfangend. Bast dick 8 mm, zerbrechlich, mit grauer Außenseite, mit starkem aromatischem Geruch, mit starkem stechendem Geschmack. Splintholz milchweiß [1]), glänzend. Holz in Takòka zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz, auch das in der Nähe des Bastes, schwach hell rotbraun gefärbt mit einem Stich ins Graue [1]); auf Tangentialflächen oft schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen oft schwach längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, gewöhnlich horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.55; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden nicht sehr dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; zäh; wenig elastisch; in dünnen Längsstücken schwach zu einer Schraube zu tordieren und nicht oder nur sehr wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; glänzend; ziemlich kühl und nicht fettig anfühlend; mit Wasser befeuchtet schleimerig anfühlend; mit schwachem aromatischem Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder grauweißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter

[1]) Hier ist deshalb, wie in mehreren Fällen, die von Koorders et Valeton beobachtete Farbe heller als die von mir gefundene, was vielleicht dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben ist.

Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch faserig und etwas splitterig. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid); etwas schleimig und die geweichten Holzstücke von einer einige mm dicken Schleimschicht umgeben.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 73. Man vergleiche übrigens No. 757 *Cinnamomum Parthenoxylon*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2080a**, 16 Juni 1891, (*3246β*, 39612*β*, 32830*β*, 37254*β*, 11755*β*, 25583*β*, 12010*β*, 3247*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2080a**, (*12010β*), mit Bast, von einem Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Phloroglucin u. Salzsäure, Sudan III.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 757 *Cinnamomum Parthenoxylon* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft weniger dick. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Libriformfasern oft radial abgeplattet. Gefäße 12 bis 15 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe spärlicher und oft kleiner. Querwände oft etwas schiefer gestellt; etwas öfter leiterförmig perforiert, einfach und leiterförmig perforierte oft in demselben Gefäß vorkommend. Wände farblos; die zweiseitigen Hoftüpfel einander etwas mehr genähert, nicht kombiniert und keine Siebtüpfelstruktur zeigend. Die Innenseite der Wände keine spiraligen Verdickungen zeigend. Die Thyllen fehlend. Libriformfasern nicht gefächert. Wände etwas dünner und farblos; die Gallertschicht nicht verholzt. Holzparenchym im Blöckchen gezeichnet 12010*β* oft etwas spärlicher; auf den radialen Seiten der Gefäße etwas weniger oft 2 bis einige in der Nähe voneinander sich befindende Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander

verbindend. Die auffallend großen Zellen zwischen den Holzparenchymzellen nur in einzelnen Fällen als Ölzellen, übrigens als Schleimzellen entwickelt. Die Ölzellen zuweilen etwas kleiner als die Schleimzellen; gewöhnlich ganz von einer gelben, gewöhnlich nicht im Alkohol 96 % löslichen Masse gefüllt; übrigens denjenigen von *Cinnamomum Parthenoxylon* gleich. Die Schleimzellen sehr reichlich, besonders im Blöckchen gezeichnet 3246 β; besonders am Rande des Parenchyms und oft, besonders im Blöckchen gezeichnet 3246 β, auch zwischen den Libriformfasern zerstreut in der Nähe des anderen Parenchyms; oft zwei oder mehrere, auch in der Längsrichtung, aneinander grenzend und dann oft 2 dieser Zellen eine Faser bildend; zuweilen unmittelbar an Gefäßen grenzend; R. 45—80 μ, T. 40—60 μ, L. 115—290 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längsgestellt. Wände der Schleimzellen sehr dünn, höchstens 1 μ dick; die gemeinschaftliche Wand von 2 aneinander grenzenden Zellen nicht zerrissen und nicht verschwunden bei den in Glycerin liegenden Schnitten von im Wasser geweichtem Holz; verholzt; keine Tüpfel zeigend auf den an anderen Schleimzellen grenzenden Wandteilen, auf den an die Schleimzellen grenzenden Wandteilen der gewöhnlichen Holzparenchymzellen gewöhnlich einfache Tüpfel vorhanden. In den Zellen eine farblose homogene Schleimmasse. Diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden, und besonders den Querwänden, in einer dünneren oder dickeren Schicht anliegend; quellend und sich lösend im Wasser; sich nicht rot färbend im Phloroglucin und Salzsäure [1]). Markstrahlen. Die einfachen der zweiten Art 4 bis 30 oft 10 bis 20 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 3246 β 2- oder 3-, öfter 2- als 3-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 12010 β 2- bis 5-, nur selten 5- und sehr oft 3-schichtig. Hüllzellen nur sehr spärlich. Im Blöckchen gezeichnet 12010 β in den liegenden Zellen zuweilen einige sehr kleinen nadelförmigen Einzelkristalle vor-

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei den Schleimzellen von No. 763 *Notaphoebe umbelliflora*.

handen. Zellwände gewöhnlich farblos und sehr schwach verholzt. Zwischen den aufrechten Zellen einzelne Zellen als Ölzellen und äußerst selten eine Zelle als Schleimzelle entwickelt; die Ölzellen oft nur wenig größer als die anderen aufrechten Zellen, übrigens denjenigen des Holzparenchyms gleich; die Schleimzellen denjenigen des Holzparenchyms gleich.

760. 4. CINNAMOMUM BURMANNI, Blume, Bijdr. 569.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 77. Baum bis 15 m hoch und Stammdurchmesser 30 cm. Stamm säulenförmig, zylindrisch, ohne Wurzelbretter. Bast tief grau, mit starkem Zimmtgeruch. Holz in Takòka zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun bis braun gefärbt mit einem Stich ins Rote; auf Tangentialflächen Flammen zeigend; auf Radialflächen längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen nicht ganz horizontal gerichteten, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gewöhnlich nicht ganz gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; wenig elastisch; in dünnen Längsstücken schwach zu einer Schraube zu tordieren und nicht oder nur sehr wenig zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nicht oder nur sehr wenig glänzend; kühl und sehr wenig fettig anfühlend; mit Wasser befeuchtet oft etwas schleimig anfühlend; mit aromatischem Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder bräunlich grauen Asche; zuweilen schwach knisternd zu brennen anfangend; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur sehr kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend

bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos oder hell rotbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid); nicht schleimig, aber die geweichten Holzstücke von einer dünnen Schleimschicht umgeben.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 77. Man vergleiche übrigens No. 757 *Cinnamomum Parthenoxylon*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **9445t**, 3 Nov. 1898, (3100 β, 14521 β, 21484 β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **26630** β, von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Phloroglucin u. Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 757 *Cinnamomum Parthenoxylon* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen gewöhnlich weniger deutlich. Gefäße ungefähr 12 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen oft wenig bis sehr wenig zahlreich. Die Komplexe spärlicher und oft kleiner. Die Gefäße auf der inneren Tangentialseite ziemlich oft an Libriformfasern grenzend. Die Querdurchmesser der Gefäße kleiner. Die einfach und leiterförmig perforierten Querwände in demselben Gefäß vorkommend. Wände farblos; die zwei- und einseitigen Hoftüpfel keine Siebtüpfelstruktur zeigend; auf der Innenseite oft spiralige Verdickungen zeigend. Die Thyllen fehlend. Libriformfasern nur selten gefächert. Wände oft etwas dicker; farblos; keine Gallertschicht zeigend. Holzparenchym zuweilen etwas spärlicher; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich deutlich reichlicher als auf der inneren. Die Holzparenchymfasern gewöhnlich aus 2 bis 4, sehr oft aus 4 Zellen bestehend. Die auffallend großen Zellen zwischen den Holzparenchymzellen etwas spärlicher, besonders im Blöckchen gezeichnet 26630 β; teils als Öl-, teils als Schleimzellen entwickelt und die Schleimzellen reichlicher als die Öl-

zellen. Die Ölzellen oft etwas größer als die Schleimzellen; gewöhnlich ganz von einer gelben, grüngelben oder schwach gelben, gewöhnlich nur teils im Alkohol 96% löslichen Masse gefüllt; übrigens denjenigen von *Cinnamomum Parthenoxylon* ungefähr gleich. Die Schleimzellen wie die Ölzellen besonders am Rande des Parenchyms und oft auch zwischen den Libriformfasern zerstreut; in einzelnen Fällen 2 oder 3 aneinander grenzend; zuweilen unmittelbar an Gefäßen grenzend; R. 20—50 μ, T. 15—30 μ, L. 135—160 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längsgestellt. Wände der Schleimzellen sehr dünn, höchstens 1 μ dick; die gemeinschaftliche Wand von 2 aneinander grenzenden Zellen nicht zerrissen und nicht verschwunden bei den im Glycerin liegenden Schnitten von im Wasser geweichtem Holz; verholzt. In den Zellen eine farblose homogene Schleimmasse. Diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden, und besonders den Querwänden, in einer dünneren oder dickeren Schicht anliegend; quellend und sich lösend im Wasser; sich nicht rot färbend im Phloroglucin und Salzsäure; zuweilen Schichtung zeigend; umgeben, auch auf der am Lumen der Zellen grenzenden Seite, von einer sehr dünnen verholzten Häutchen [1]). Markstrahlen seitlich einander zuweilen etwas mehr genähert. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 4-, nur selten 4- und ungefähr ebensooft 2- wie 3-schichtig; 5 bis 35, oft ungefähr 10 bis 15 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe etwas weniger oft aufrecht. Zellwände schwach verholzt. Zwischen den aufrechten Zellen einzelne bis mehrere größeren Zellen als Öl- oder Schleimzellen entwickelt; diese Zellen R. 40—50 μ, T. 25—40 μ, L. 60—80 μ und übrigens denjenigen des Holzparenchyms ungefähr gleich.

Anhang. Einzelne größeren Markflecke im Blöckchen gezeichnet 9445t.

---

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei den Schleimzellen von No. 763 *Notaphoebe umbelliflora*.

761. ## 5. CINNAMOMUM SINTOK, Blume, Bijdr. 571.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 80. Baum hoch, bis 35 m und Stammdurchmesser 70 cm. Stamm krumm, zylindrisch, mit vielen Wurzelbrettern. Krone ziemlich hoch anfangend. Bast dick 3 bis 6 mm; zerbrechlich; mit dunkelgrauer Außen- und schmutzig rötlich weißer, sich allmählich orange färbender Innenseite; mit einem stark nelkenähnlichen Geruch und Geschmack. Splintholz weiß [1]), gerade spaltend, glänzend.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach graubraun [1]); auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; leicht; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden wenig dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; sehr gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; glänzend; wenig kühl und etwas fettig anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; ohne Geruch beim schon viele Jahre aufbewahrten Muster; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer schwarzen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; nicht schleimig; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 80. Man vergleiche übrigens No. 757 *Cinnamomum Parthenoxylon.*

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das

[1]) Hier ist deshalb, wie in mehreren Fällen, die von Koorders et Valeton beobachtete Farbe heller als die von mir gefundene, was vielleicht dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben ist.

Blöckchen gezeichnet **2022c**, (*3490β*, 27094*β*, 36657*β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 7 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 3.5 cm und lang 12 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96%, Glycerin, Phloroglucin u. Salzsäure, Sudan III.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 757 *Cinnamomum Parthenoxylon* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen fehlend in diesem dünnen Blöckchen. Gefäße ungefähr 12 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen spärlich. Die Komplexe spärlich und gewöhnlich klein. Wände farblos; die zwei- und einseitigen Hoftüpfel nicht kombiniert und keine Siebtüpfelstruktur zeigend. Die Innenseite der Wände keine spiraligen Verdickungen zeigend. Die Thyllen fehlend. Libriformfasern nicht gefächert. Wände dünner — R. und T. der Fasern 20 bis 25 *μ* und die Wände dick 2 bis 2.5 *μ* —; farblos; zuweilen bis ziemlich oft eine sehr dünne, vom übrigen Wandteil gelöste, unverholzte Gallertschicht zeigend. Holzparenchym oft etwas spärlicher auf den radialen Seiten der Gefäße und dann etwas weniger oft 2 oder 3 Gefäße miteinander verbindend. Die nicht unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchymfasern sehr oft aus 4 Zellen bestehend. Die auffallend großen Zellen zwischen den Holzparenchymzellen etwas spärlicher; teils als Öl-, teils als Schleimzellen entwickelt und die Schleimzellen reichlicher als die Ölzellen. Die Ölzellen oft etwas größer als die Schleimzellen; eine tiefgelbe homogene Masse enthaltend. Diese Masse ziemlich oft die Zellen ganz füllend, gewöhnlich im oberen und unteren Ende der Zellen reichlich vorhanden und den Längswänden nur in einer dünnen bis äußerst dünnen Schicht anliegend; sich teils lösend im Alkohol 96% und der zurückbleibende Teil gewöhnlich ein netzartiges Skelett zeigend. Die Ölzellen übrigens denjenigen von *Cinnamomum Parthenoxylon* ungefähr gleich. Die Schleimzellen wie die Ölzellen besonders am Rande des Parenchyms, oft auch zwischen den Libriformfasern zerstreut und dann ziemlich oft den Markstrahlen anliegend; in

einzelnen Fällen 2 oder 3 aneinander grenzend; zuweilen unmittelbar an Gefäßen grenzend; R. 30—70 μ, T. 25—50 μ, L. 90—180 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längsgestellt. Wände der Schleimzellen sehr dünn, höchstens 1 μ dick; die gemeinschaftliche Wand von 2 aneinander grenzenden Zellen nicht zerrissen und nicht verschwunden bei den im Glycerin liegenden Schnitten von im Wasser geweichtem Holz; verholzt. In den Zellen eine farblose homogene Schleimmasse. Diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden, und besonders den Querwänden, in einer dünneren oder dickeren Schicht anliegend; quellend und sich lösend im Wasser; sich nicht rot färbend im Phloroglucin und Salzsäure; von einem sehr dünnen verholzten Häutchen umgeben [1]). Markstrahlen seitlich einander zuweilen etwas mehr genähert. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 6-, sehr oft 4- oder 5-schichtig; 4 bis 25, oft ungefähr 15 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe weniger oft aufrecht. Zellwände schwach verholzt. Einzelne größeren radial gerichteten Intercellularräume vorhanden; die angrenzenden Zellen auf Tangentialschnitten oft nierenförmig. Zwischen den aufrechten Zellen nur äußerst selten eine Zelle als Ölzelle entwickelt; diese Ölzellen denjenigen des Holzparenchyms ungefähr gleich.

MACHILUS.

Durand No. 6194.

762. 1. MACHILUS RIMOSA,
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 330.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 101. Baum auf dem Galunggung z. B. 14 m hoch und Stammdurchmesser 39 cm, 33-jährige kultivierte in der Nähe von Pangéntjòngan z. B. 17 m hoch und Stammdurchmesser 43 cm

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei den Schleimzellen von No. 763 *Notaphoebe umbelliflora*.

oder 32 m hoch und Stammdurchmesser 172 cm. Stamm ziemlich gerade, mit kleinen Wurzelbrettern. Krone hoch oder sehr niedrig anfangend. Bast eines Baumes von 25 m Höhe dick 15 mm, zerbrechlich, mit braungrauer Außen- und hell fleischfarbiger Innenseite, ohne Geruch, etwas schleimig. Holz an vielen Stellen zu Bauzwecken verwendet, aber nicht auf dem Wilis der geringen Dauerhaftigkeit wegen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig grau mit einem Stich ins Gelbe, grauweiß mit einem Stich ins Rotbraune oder hell rotbraun; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von gewöhnlich ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend; nicht oder sehr wenig biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; glänzend; nur wenig kühl anfühlend; des Blöckchens gezeichnet 3199 *β* [1]) mit Wasser befeuchtet oft etwas schleimig anfühlend; ohne Geruch [2]); ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; zuweilen etwas knisternd zu brennen anfangend; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzsplitterig. Der wässerige Auszug gewöhnlich farblos, zuweilen hell gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid); die geweichten Holzstücke des Blöckchens gezeichnet 3199 *β* von einer äußerst dünnen Schleimschicht umgeben [1]).

---

[1]) Man vergleiche bei den Schleimzellen der Anatomische Merkmale.

[2]) Die 4 untersuchten Muster sind schon ungefähr in 1890 gesammelt worden.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 101. Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 5. 1920. 108. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 209. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 565 (8 andere *Machilus*arten). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 180 (*M. Kusanoi*); 181 (*M. suffrutescens* u. *M. longipaniculata*). Kanehira. Japanese Woods. 1921. 49 (*M. Thunbergii*). Knoblauch. Anat. d. Holzes d. *Laurineen*. Diss. Königsberg. 1888. 50 (*M. velutina*). Dasselbe in Flora. Jhrg. 71. 1888. Record. The chinese „Pau Hoi". Tropical Woods. 3. 1925. 1 (*M. Thunbergii*). Siedler. Chinesisches Bandoline-Holz. Ber. d. d. Pharm. Ges. Jhrg. 11. 1901. 20 (*M. Thunbergii*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 795. Axenstruktur (*Machilus*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung tropischer Holzarten. Diss. Basel. 1900. 39 oder S. 9 der Tabelle (*Machilus* spec.). Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Vier Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2368 aa**, (*13931 β*), von W. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 20 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.4 cm, breit 2.4 cm und lang 6 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2017 f**, (*3519 β*, 34177 *β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2005 f**, (*3199 β*, 29254 *β*, 34166 *β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **28573 β**, von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Jodjodkalium, Jodtinktur, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 305.

Zuwachszonen fehlend bis deutlich und unter dem Mikroskop oft etwas weniger deutlich als für das bloße Auge. Die Zonengrenzen ziemlich scharf bis scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern, Holzparenchymfasern und bei den Libriformfasern besonders die

Radialdurchmesser in den Zuwachszonen eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Im Blöckchen gezeichnet 3199 β in der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße zuweilen zahlreicher als sonst. Auf den Zonengrenzen der Tangentialdurchmesser der Markstrahlzellen gewöhnlich etwas größer und der Radialdurchmesser zuweilen etwas kleiner als sonst. Gefäße zuweilen mehr oder weniger deutlich in in tangentialer Richtung kurzen schief tangentialen Schichten gestellt, übrigens gleichmäßig verteilt; ungefähr 14 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen etwas weniger bis weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße und aus 2 bis 5, gewöhnlich aus 2 und nur sehr selten aus 4 oder 5, fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen ziemlich selten bis ziemlich oft einander besonders in der Radialrichtung genähert und zu größeren und kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und die Gefäßgruppen gewöhnlich nur durch Holzparenchym voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße gewöhnlich auf einer radialen Seite, ziemlich selten nicht und selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens zum größeren Teil an Holzparenchym, zum klei-

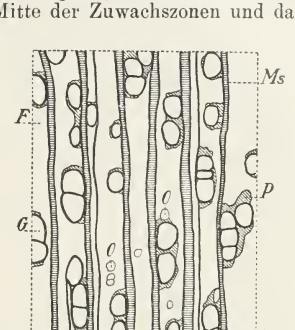

Fig. **305.** *Machilus rimosa.* Blöckchen 13931 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; O Ölzellen; Ms Markstrahlen.

neren an Libriform und zuweilen ein Gefäß ganz nicht an Libriform grenzend. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe auf diesen Schnitten zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl oft ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. In den Blöckchen gezeichnet 13931 β und 3199 β zuweilen Thyllen in den Gefäßen. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; alle gefächert. Holzparenchym spärlich und im Blöckchen gezeichnet 28513 β etwas spärlicher als in den anderen Blöckchen; nur paratracheal; auf der inneren Tangentialseite der Gefäße zuweilen bis ziemlich oft fehlend und übrigens meistens in 1 zuweilen in 2 Zellschichten vorhanden, auf der äußeren Tangentialseite gewöhnlich etwas reichlicher, auf den Radialseiten ebenso reichlich wie auf der äußeren Tangentialseite oder etwas reichlicher und im letzteren Fall zuweilen 2 in der Nähe voneinander sich befindende Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend; ziemlich oft bei den an Markstrahlen grenzenden Gefäßen jenseits der Markstrahlen auch vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 8 Zellen bestehend und bei der größeren Zahl der Zellen pro Faser die Zellen gewöhnlich kürzer. Zwischen den Holzparenchymzellen im Blöckchen gezeichnet 3199 β zahlreiche, im Blöckchen gezeichnet 13931 β höchstens ziemlich zahlreiche, in den beiden anderen Blöckchen deutlich weniger zahlreiche auffallend großen Zellen vorhanden. Diese großen Zellen im ersten Blöckchen ungefähr zur Hälfte oder zur größeren Hälfte als Öl-, zur anderen Hälfte als Schleimzellen entwickelt und in den 3 anderen Blöckchen alle oder fast alle als Ölzellen; gewöhnlich etwas zahlreicher auf den radialen Seiten der Gefäße als auf den tangentialen; besonders am Rande des paratrachealen Parenchyms; auch zwischen den Libriformfasern zerstreut und dann ziemlich oft in der Nähe des paratrachealen Parenchyms oder den Markstrahlen anliegend; in den Blöckchen mit den weniger zahlreichen großen Zellen fast immer vereinzelt liegend; nur ziemlich selten unmittelbar an Gefäßen

grenzend. Die großen Zellen am Rande des paratrachealen Holzparenchyms gewöhnlich etwas größer als die anderen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 11, oft 5 bis 7 Libriformfaserreihen. In 2 Arten: die der ersten Art äußerst spärlich, 1-schichtig, 1 bis 5 in einzelnen Blöckchen nicht mehr als 3 Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich aufrecht, in den höheren Markstrahlen zuweilen 1 bis 3 aus liegenden Zellen bestehenden Radialreihen. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen 2- bis 4-, meistens 3-schichtig und öfter 2- als 4-schichtig; 4 bis 45, oft 15 bis 25 und im Blöckchen gezeichnet 3519 β nicht mehr als 30 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe sehr oft aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnlich. Die zusammengesetzten Markstrahlen äußerst spärlich und aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke zuweilen das mittlere Stockwerk bildend, 2 oder 3 Zellen hoch, übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich. Die Markstrahlen in einzelnen Fällen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten selten 2 Markstrahlen in der Längsrichtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 schief laufende Schichten von Libriform- oder Holzparenchymfasern. Zwischen den aufrechten Zellen im Blöckchen gezeichnet 3199 β ziemlich zahlreiche größeren Zellen als Öl- und Schleimzellen entwickelt, in den anderen Blöckchen höchstens ziemlich zahlreiche dieser größeren Zellen als Ölzellen ausgebildet. In den liegenden Zellen der Blöckchen gezeichnet 13931 β und 3519 β ziemlich oft einige sehr kleinen nadelförmigen Einzelkristalle vorhanden.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—180 μ, T. 60—125 μ; die der Gruppen R. 60—140 μ, T. 70—110 μ; die Gefäßglieder L. 300—700 μ, an den Stellen der sich

etwas ändernden Längsrichtung oft viel kürzer z. B. 150 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval und in sehr einzelnen Fällen leiterförmig perforiert. Die leiterförmig und einfach perforierten in demselben Gefäß. Die Zahl der Sprossen gewöhnlich ziemlich groß; die Sprossen gewöhnlich horizontal gestellt, zuweilen verzweigt, oft ungefähr 3 μ breit und ungefähr 6 μ voneinander entfernt. Die Ränder der Perforationen sehr schwach hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe bei den schiefer geneigten Querwänden über und unter der Perforation gewöhnlich breit und gewöhnlich zahlreiche Tüpfel zeigend; diese Tüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ; farblos oder etwas gelb bis etwas gelbbraun gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Siebtüpfelstruktur fehlend bis deutlich; die Höfe gewöhnlich kreisrund oder etwas quer elliptisch, zuweilen eckig mit etwas abgerundeten Ecken, 6 bis 8 μ in Durchmesser, 6 auf 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich ungefähr quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und wahrscheinlich einzelnen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder aufrechten Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel oft den zweiseitigen übrigens ungefähr gleich und die Zahl derselben dann gewöhnlich kleiner bis viel kleiner; die Tüpfel oft auch in die Quere gezogen und dann gewöhnlich in einer Längsreihe pro Zelle gestellt; die Höfe dieser Tüpfel quer gestellte Ellipse, sehr verschieden groß, 4 bis 8 μ hoch und 8 bis 25 μ breit; die Kanäle dieser Tüpfel ebenso gestellt wie die Höfe, nicht über die Höfe hinausgehend, sehr verschieden weit, zuweilen sehr weit und die Tüpfel dann einfachen Tüpfeln ähnelnd; bei diesen letzten Tüpfeln die Siebtüpelstruktur oft auch deutlich; in einzelnen Fällen 2 Tüpfel einander sehr genähert und einem einzigen durch ein Längsbälkchen in 2 Teile geteilten Tüpfel

ähnlich; in sehr einzelnen Fällen der Hof und der einfache Tüpfel der Zellwand bei den einseitigen Hoftüpfeln durch ein schmales Längsbälkchen in zwei Teile geteilt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit liegenden Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel zuweilen pro Zelle in einer einzigen horizontalen Reihe gestellt und diese Tüpfel ziemlich oft einfach oder einfachen Tüpfeln sehr ähnelnd, gewöhnlich mehr oder weniger deutliche Siebtüpfelstruktur zeigend, sehr verschieden groß; die Höfe der Tüpfel der horizontalen Reihen oft eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, 5 bis 8 auf 7 bis 10 μ; die Höfe der anderen Tüpfel oft in die Quere gezogene Ellipse, 6 bis 8 μ hoch und 10 bis 40 μ breit; die Kanäle gewöhnlich horizontal gestellt, spaltenförmig, sehr verschieden weit und bis sehr weit; die einfachen Tüpfel übrigens den Höfen der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich. Auf der Innenseite der Wände, und besonders der an Holzparenchymzellen grenzenden, oft spiralige Verdickungen. Inhalt: die Thyllen kugelförmig oder ellipsoidisch, 30 bis 70 μ in Durchmesser, oft einander abplattend oder zusammenpressend. Wände der Thyllen gewöhnlich sehr dünn, im Blöckchen gezeichnet 3199 β etwas dicker; gelbbraun oder braun gefärbt; nicht verholzt; gewöhnlich keine Tüpfel zeigend, aber im Blöckchen gezeichnet 3199 β große runde. Inhalt in den Thyllen fehlend.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. und T. 20—25 μ, L. 950—1250 μ; 5- bis 8-seitig. Die Querwände 100 bis 240 μ voneinander entfernt, sehr dünn, farblos oder schwach gelbbraun oder braun gefärbt, zuweilen Ringen ähnelnd. Wände dick 2 oder 2.5 μ; farblos; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten, und besonders die inneren, etwas blau gefärbt; in den Blöckchen gezeichnet 3519 β, 3199 β und 28573 β alle oder fast alle eine Gallertschicht zeigend und diese Schicht im Blöckchen gezeichnet 28573 β gewöhnlich fehlend in den an Gefäßen grenzenden Fasern, in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden dick,

gewöhnlich vom übrigen Teil der Wand gelöst, oft etwas gequollen aussehend; — mit ziemlich zahlreichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen zahlreicher als auf den mit Libriformfasern gemeinsamen und fast nur auf den radialen Wänden; die spaltenförmigen Innenmündungen kurz und schief gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend; in einzelnen Fällen einige einfachen Stärkekörner, diese Körner oft den Querwänden anliegend und bis 8 μ in Durchmesser; zuweilen etwas braune den Querwänden gewöhnlich anliegende Masse.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 15—35 μ, T. 20—40 μ, L. 60—210 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft mehr oder weniger um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 5—15 μ, Breite 20—55 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. In einzelnen sehr langen Zellen eine ebenso dünne Querwand vorhanden wie diejenigen der Libriformfasern. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker und zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend; farblos oder etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und klein; die auf den Radialwänden gewöhnlich mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt oft fehlend; zuweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 10 μ in Durchmesser, den Querwänden anliegend; zuweilen eine rotbraune Masse.

IV. *Ölzellen.* R. 30—75 μ, T. 25—45 μ, L. 85—200 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längsgerichtet. Wände sehr dünn, höchstens 1 μ dick; verholzt; keine Tüpfel zeigend. Zellinhalt: eine gelbe oder braungelbe, gewöhnlich homogene Masse. Diese Masse die Zellen ganz oder teils füllend; oft 1 bis einige größeren oder kleineren Höhlen zeigend und diese Höhlen sich oft in der Nähe des Randes der Masse befindend; umgeben von einem dünnen verholzten Häutchen und auch die Höhlen von solchen Häutchen begrenzt; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser oder Glycerin; sich nur teils lösend im Alkohol 96 % und der zurückbleibende Teil oft etwas schwächer gefärbt und gewöhnlich noch homogen; sich etwas tiefer gelb bis braun färbend in Jodjodkalium und Jodtinktur. Im Blöckchen gezeichnet 28513 β in der gelben Masse oft einige kleineren oder größeren Kristalle oder eine kristallinische Masse vorhanden.

V. *Schleimzellen.* Ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längsgerichtet. Wände sehr dünn, höchstens 1 μ dick; verholzt; nicht zerrissen und nicht verschwunden bei dem im Wasser geweichten Holz; keine Tüpfel zeigend. Zellinhalt: eine farblose homogene Masse. Diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden entlang; quellend und sich lösend im Wasser; sehr langsam quellend im Glycerin; sich nicht gelb oder braun färbend in Jodtinktur; gewöhnlich ganz umgeben von einem sehr dünnen Häutchen [1]).

VI. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 70—170 μ, T. 8—16 μ, L. 10—30 μ, die Zellen mit dem kleineren Radialdurchmesser gewöhnlich den größeren Längsdurchmesser zeigend; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ; farblos oder etwas gelb; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangential-

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei den Schleimzellen von No. 763 *Notaphoebe umbelliflora.*

wänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich bis zahlreich, gewöhnlich in Radialreihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend; die einfachen Tüpfel der Radialreihen oft vertikal elliptisch. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen grenzenden Zellen, fehlend bei an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Bisweilen einzelne größeren radial laufenden Intercellularräume vorhanden; die an den Räumen grenzenden Zellen auf Tangentialschnitten nierenförmig. Zellinhalt: oft einige einfachen, bis 8 μ in Durchmesser, und zweiteiligen Stärkekörner; oft auch eine rotbraune, sich im Jodjodkalium mehr oder weniger deutlich blauschwarz färbende Masse. Der Inhalt gewöhnlich den Tangentialwänden mehr oder weniger anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—60 μ, T. 8—16 μ, L. 30—90 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft etwas dicker. Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

3. *Ölzellen.* R. 55—80 μ, T. 30—40 μ, L. 75—95 μ, immer größer als die angrenzenden gewöhnlichen aufrechten Zellen. Man vergleiche übrigens die Ölzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

4. *Schleimzellen.* Immer größer als die angrenzenden gewöhnlichen aufrechten Zellen. Man vergleiche übrigens die Schleimzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

NOTAPHOEBE.

Durand No. 6195.

763. 1. NOTAPHOEBE UMBELLIFLORA, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 328. Im Index Kewensis *Alseodaphne umbelliflora*, Hook. f. Fl. Brit. Ind. V. 145.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 105. Baum 20 bis 25 m hoch und Stammdurchmesser 39 cm (oft kleiner), in

Mittel-Java selten höher als 15 m und Stammdurchmesser 40 bis 53 cm. Stamm zylindrisch, fast ohne Wurzelbretter, ohne Knorren und Riefen. Bast dick 4 bis 13 mm, zerbrechlich, mit rotbrauner oder grauer Außen- und hell rötlicher Innenseite, mit aromatischem Geruch (wie Cedrela), mit schleimigem Geschmack. Holz in West-Java für Bauzwecken geeignet, in Mittel- und Ost-Java nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graugelb oder grau grüngelb gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen oft längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.55; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; wenig elastisch; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur sehr wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; etwas kühl und etwas fettig anfühlend; mit Wasser befeuchtet oft etwas schleimig anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen oder fast schwarzen Asche; zuweilen etwas knisternd zu brennen anfangend; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch sehr kurzsplitterig. Der wässerige Auszug fast farblos bis hell braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid); oft etwas schleimig und die geweichten Holzstücke oft von einer sehr dünnen Schleimschicht umgeben.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 105. Bargagli-Petrucci. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O.

Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 19, 20 u. 21 (*Notophoebe*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 209. Schneider. Commercial Woods of the Philippines. 1906. 113 (*N. malabonga*). Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1298c**, 2 Dez. 1898, (26906 β, 39328 β, 21959 β, 24750 β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1075c**, 5 Dez. 1898, (*24616* β, 20067 β), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4111w**, Nov. 1898, (*38456* β, 3668 β, 21570 β), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1264a**, (*33007* β, 3216 β), von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Jodjodkalium, Jodtinktur, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 306.

Zuwachszonen sehr verschieden deutlich, bis sehr deutlich und unter dem Mikroskop oft etwas weniger deutlich als für das bloße Auge; dick bis 9 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen oder im äußeren Teil derselben von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Die Libriformfasern mit den kleineren Querdurchmessern oft etwas dickere Wände zeigend. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf den Zonengrenzen gewöhnlich auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen oft ihre Richtung etwas ändernd; der Tangentialdurchmesser der Markstrahlzellen gewöhnlich etwas größer und der Radialdurchmesser oft etwas kleiner als sonst. Gefäße ziemlich oft in in tangentialer Richtung kürzeren oder längeren schief radialen Schichten gestellt,

übrigens gleichmäßig verteilt; 10 bis 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen weniger zahlreich bis ungefähr ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2, ziemlich selten aus 3 und in sehr einzelnen Fällen aus 4 oder 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen zuweilen bis oft einander besonders in der Radialrichtung genähert und zu größeren und kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und die Gefäßgruppen oft nur durch Holzparenchym voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße gewöhnlich auf einer radialen Seite, nur ziemlich selten nicht und nur selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens zum größeren Teil an Holzparenchym, zum kleineren an Libriform und mehrere Gefäße ganz nicht an Libriform grenzend. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. Sehr einzelne Gefäße sich nach oben oder nach unten gabelig in 2 engere teilend; an dieser Teilungsstelle in jedem der zwei engeren Gefäße eine gewöhnliche perforierte Querwand. In den Blöckchen gezeichnet 1298c und 24616 zuweilen Thyllen in den Gefäßen. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziem-

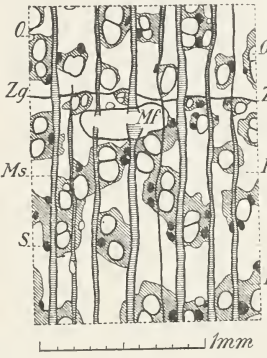

Fig. **306.** *Notaphoebe umbelliflora.* Blöckchen 1298c. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; O Ölzellen; S Schleimzellen; Ms Markstrahlen; Mf Markfleck.

lich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; alle gefächert. Die an Gefäßen grenzenden Fasern zuweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym ziemlich spärlich bis ziemlich reichlich und in den Blöckchen gezeichnet 38456 β und 33007 β spärlicher als in den beiden anderen; paratracheal; auf der inneren Tangentialseite der Gefäße fehlend oder in 1 bis einigen oft 1 Zellschicht vorhanden, auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich etwas reichlicher, auf den radialen Seiten der Gefäße gewöhnlich reichlicher als auf den tangentialen und zuweilen bis ziemlich oft 2 bis mehrere Gefäße oder Gefäßgruppen der oben bei den Gefäßen beschriebenen schief radialen Schichten miteinander verbindend. Diese Parenchymschichten oft ungefähr 5 Zellen dick in radialer Richtung und die Zellen in diesen Schichten auf Querschnitten in denen der Libriformfasern entsprechenden radialen Reihen. Das Holzparenchym bei den an Markstrahlen grenzenden Gefäßen gewöhnlich auch jenseits der Markstrahlen vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 8 Zellen bestehend. Bisweilen konjugiert. Zwischen den Holzparenchymzellen in den Blöckchen gezeichnet 1298 c und 24616 β zahlreiche, in den Blöckchen gezeichnet 38456 β und 33007 β ziemlich zahlreiche auffallend großen Zellen teils als Öl- und teils als Schleimzellen entwickelt. Diese auffallend großen Zellen besonders auf den radialen Seiten der Gefäße, besonders am Rande des Parenchyms, ziemlich oft bis oft vereinzelt liegend und nur ziemlich selten unmittelbar an Gefäßen grenzend. In einzelnen Fällen, besonders im Blöckchen gezeichnet 24616 β, einzelne dieser großen Zellen zwischen den Libriformfasern zerstreut; diese Zellen oft den Markstrahlen anliegend. Die Ölzellen in den 4 untersuchten Blöckchen ungefähr gleich zahlreich und nur spärlich oder ziemlich spärlich vorhanden. Die Schleimzellen immer zahlreicher als die Ölzellen und in den Blöckchen gezeichnet 1298 c und 24616 β viel bis sehr viel zahlreicher. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 10 oft 5 oder 6 Libriformfaserreihen. In 2 Arten: die der ersten Art äußerst spärlich, 1-schichtig, 1 bis 5

Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen fast immer aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen 2- bis 4-, nur selten 4-schichtig und die 3-schichtigen gewöhnlich nur wenig zahlreicher als die 2-schichtigen; 5 bis 40, gewöhnlich 10 bis 25 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnelnd und in einzelnen Fällen auf den Radialseiten der Markstrahlen Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen sehr spärlich oder fehlend und aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die Markstrahlen bisweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten selten 2 Markstrahlen in der Längsrichtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 schief laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Zwischen den aufrechten Zellen sehr spärliche bis ziemlich spärliche größeren Zellen als Öl- oder Schleimzellen entwickelt; diese Zellen in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich und die Ölzellen gewöhnlich zahlreicher als die Schleimzellen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—160 μ, T. 60—150 μ; die der Gruppen R. 50—110 μ, T. 60—140 μ; die Gefäßglieder L. 250—500 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval und in einzelnen Fällen leiterförmig perforiert. Die leiterförmig und einfach perforierten in demselben Gefäß und oft auch in derselben radialen Reihe. Die Zahl der Sprossen ziemlich groß. Die Ränder der Perforationen schwach hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe zuweilen ziemlich breit und dann gewöhnlich zahlreiche Tüpfel zeigend, diese Tüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 zuweilen 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; farblos oder gelb bis schwach gelbbraun gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel

einander nicht sehr genähert; Siebtüpfelstruktur gewöhnlich deutlich und in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden deutlich; die Höfe gewöhnlich quer elliptisch, zuweilen kreisrund, 6 auf 8 μ, 6 auf 10 μ, 6 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder aufrechten Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel mehr voneinander entfernt als die zweiseitigen Hoftüpfel; Siebstruktur in den verschiedenen Blöckchen verschieden deutlich, auch bei den einfachen und den einfachen ähnelnden Tüpfeln; die Tüpfel in mehreren Fällen stark in die Quere gezogen und dann oft in einer Längsreihe pro Zelle gestellt; die Höfe fast immer quer gestellte Ellipse, 3 bis 6 auf 5 bis 35 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend, besonders bei den Tüpfeln der Längsreihen zuweilen sehr weit und die Tüpfel dadurch einfachen Tüpfeln ähnelnd; in einzelnen Fällen zwei Kanäle einem einzigen Hof entsprechend; zwischen den einseitigen Hoftüpfeln, und besonders zwischen den größeren, meistens auch eine geringe Zahl einfacher Tüpfel vorhanden, diese einfachen Tüpfel übrigens den Höfen der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit liegenden Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; Siebtüpfelstruktur oft deutlich, auch bei den einfachen und den einfachen ähnelnden Tüpfeln; die einfachen oft z. B. 8 auf 10 μ, 10 μ in Durchmesser, oft zu mehreren zusammengestellt und dann oft einem großen quer gestellten durch Längswände in Teile geteilten Tüpfel ähnlich; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel oft quer gestellte Ellipse, 5 auf 6 μ, 5 auf 20 μ, 6 auf 30 μ; die Kanäle spaltenförmig, ziemlich oft sehr weit und die einseitigen Hoftüpfel dann einfachen Tüpfeln ähnelnd. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich kugelförmig oder ellipsoidisch, z. B. 40 μ in Durchmesser, 20 auf 50 μ, oft einander abplattend oder zusammenpressend. Wände der Thyllen sehr dünn, gelb- bis rotbraun gefärbt, nicht ver-

holzt, keine Tüpfel zeigend. In den Thyllen der Inhalt fehlend.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 8—20 oft 18 μ, T. 15—20 μ, L. 1000—1400 μ; 4- bis 8-seitig. Die Querwände 85 bis 320 μ voneinander entfernt, sehr dünn, oft gelb oder schmutzig gelbbraun gefärbt, im Blöckchen gezeichnet 38456 β zuweilen Ringen ähnelnd, sich den innersten Verdickungsschichten der Längswände anschließend. Wände dick 2 bis 4, gewöhnlich 2.5 bis 3 μ und die radialen oft etwas dicker als die tangentialen; farblos oder schwach gelb bis gelb gefärbt; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten und besonders die inneren grünblau gefärbt; — mit ziemlich zahlreichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden und auf diesen gewöhnlich nicht in Längsreihen gestellt; die spaltenförmigen Innenmündungen kurz und schief gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend, zuweilen eine gelbbraune Masse den Wänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—40 μ, T. 18—30 μ, L. 60—230 μ, die auf den Enden der Holzparenchymfasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 8—15 μ, Breite 15—40 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. In einzelnen sehr langen Zellen eine ebenso dünne Querwand vorhanden wie diejenigen der Libriformfasern. Die Holparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 110 + 130 + 70 + 140 + 80 + 100 μ, 160 + 150 + 150 + 160 μ. Wände dick 1 bis 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; farblos oder gelb bis braun gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf

den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und klein, die auf den Radialwänden gewöhnlich mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume gewöhnlich fehlend. Zellinhalt oft fehlend; zuweilen einige Stärkekörner, diese Körner im Blöckchen gezeichnet 38456 β bis 25 μ in Durchmesser und einen zentralen Hilus zeigend und oft den Querwänden anliegend; zuweilen auch eine schmutzig braune oder rotbraune Masse.

IV. *Ölzellen.* R. 25—70 μ, T. 25—60 μ, L. 80—210 oft ungefähr 120 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längs gerichtet. Wände dünn, bis 1 μ dick; verholzt; keine Tüpfel zeigend. Zellinhalt: eine schwach graugelbe, grüngelbe, gelbe oder braungelbe feinkörnige oder homogene Masse. Diese Masse die Zellen ganz oder teils füllend und im letzteren Fall besonders nur im einen Ende der Zellen vorhanden; gewöhnlich umgeben von einem dünnen, gelben, schwach verholzten Häutchen; oft 1 oder mehr kleinere oder größere Höhlen zeigend und diese Höhlen oft begrenzt von einem dünnen schwach verholzten Häutchen; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser oder Glycerin; sich nur teils lösend im Alkohol 96 %; sich tiefer gelb bis braun färbend in Jodtinktur.

V. *Schleimzellen.* R. 35—80 μ, T. 20—60 μ, L. 100—200 oft 150 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längsgerichtet. Wände dünn, bis 1 μ dick; verholzt, nicht zerrissen und nicht verschwunden bei dem im Wasser geweichten Holz; keine Tüpfel zeigend. Zellinhalt: eine farblose homogene Masse. Diese Masse die Zellen ganz oder nur teils füllend und im letzteren Fall besonders nur im einen Ende der Zellen vorhanden; quellend und sich lösend im Wasser; im Glycerin sehr langsam quellend und sich lösend und dann gewöhnlich sehr deutliche Schichten zeigend; sich nicht rot färbend in Phloroglucin und Salzsäure; sich nicht gelb oder braun

färbend in Jodtinktur; in mehreren Fällen umgeben von einem sehr dünnen Häutchen [1]).

VI. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—160 μ, T. 7—22 μ, L. 8—25 μ, die an Holzparenchymzellen grenzenden oft etwas kürzer in der Radial- und etwas größer in der Tangentialrichtung; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen oft etwas dicker; farblos oder schwach rotbraun gefärbt; schwach verholzt bis verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, klein, oft nicht in Radialreihen gestellt und dann nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt zuweilen fehlend; zuweilen Stärkekörner; oft eine gelbbraune bis tief rotbraune Masse und diese Masse besonders den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 15—60 μ, T. 7—20 μ, L. 25—70 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Wände oft etwas dicker. Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

3. *Ölzellen.* R. 40—60 μ, T. 30 μ, L. 80 μ, immer größer als die angrenzenden gewöhnlichen aufrechten

[1]) Nach Tschirch und seinen Schülern, welche die Entwicklung der Schleimzellen in einigen Rinden der *Lauraceae* untersucht haben, bildet der Schleim in diesen Zellen einen Teil der Wand. Auch nach von Höhnel, Anat. Unters. über einige Secretionsorg. d. Pflanzen, Ber. Wiener Akad. Bd. LXXXIV, 1882, 597 gehört der Schleim der Wand.

In den von mir untersuchten Fällen läßt sich bei den erwachsenen Schleimzellen kaum vorstellen, wie der Schleim, zumal derjenige mit dem deutlichen einhüllenden Häutchen, der Zellwand zuzurechnen sei; auch wird die Homologie mit den Ölzellen (S. 86) durch die Annahme Tschirchs schwer verständlich. Eine genaue Nachprüfung der Entwicklungsgeschichte dieser Elemente scheint mir deshalb sehr erwünscht, doch steht mir z. Z. das dazu erforderliche Material nicht zur Verfügung.

Markstrahlzellen. Man vergleiche übrigens die Ölzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

4. *Schleimzellen.* R. 40—60 μ, T. 30 μ, L. 100 μ, immer größer als die angrenzenden gewöhnlichen aufrechten Markstrahlzellen. Man vergleiche übrigens die Schleimzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

Anhang. Einige Markflecke im Blöckchen gezeichnet 1298c vorhanden und diese Flecke gewöhnlich im äußersten Teil der Zuwachszonen. Im ganz unregelmäßigen Gewebe der Flecke die Markstrahlen oft mehr oder weniger deutlich zu verfolgen. Die Markstrahlen auf der Außenseite entsprechen denen auf der Innenseite. Die Reste der zerstörten Zellen als eine gelbbraune Schicht besonders auf der inneren Seite der Flecke.

Das an der Außenseite der Markflecke grenzende Gewebe zeigt den normalen Bau des Holzes; man vergleiche Kienitz, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. XIV, 1883, 60.

764. 2. NOTAPHOEBE SPATHULATA (Miq.), Meissn. in DC. Prod. XV. 1. 58.
Im Index Kewensis *Alseodaphne spathulata*, Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 137.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 108. Baum z. B. 35 m hoch und Stammdurchmesser 52 cm. Stamm gerade, etwas gedreht, zylindrisch, ohne Riefen, ohne Wurzelbretter. Krone sehr hoch anfangend. Bast dick 10 mm, mit tiefgrauer Außenseite, mit einer geringen Menge eines kleberigen Saftes, mit schleimigem Geschmack, ohne Geruch. Splintholz schmutzig weiß und etwas aromatisch wie Cedrela.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach graubraun mit einem Stich ins Violette oder schwach schmutzig grüngelb mit einem Stich ins Braune, in der Nähe des Bastes heller gefärbt und gewöhnlich schwach hell rotbraun; auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen etwas längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in

der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre oft tief rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.55; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von höchstens ziemlich losem bis ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig bis feinfaserig; leicht und etwas schief oder gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; nicht oder wenig glänzend; etwas kühl und etwas fettig oder wächsig anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimig anfühlend; geruchlos [1]); ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer etwas grauen oder etwas schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid). Die geweichten Holzstücke des Blöckchens gezeichnet 39909 β von einer äußerst dünnen Schleimschicht umgeben.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 108. Man vergleiche übrigens No. 763 *Notaphoebe umbelliflora*.

Material. Zwei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4221t**. 30 Nov. 1898, (*28578 β*, 14882 β). Das Blöckchen gezeichnet **4088w**, Nov. 1898, (*39909 β*, 21558 β, 38474 β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Alkohol 96 %, Sudan III, Jodtinktur.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 763 *Notaphoebe umbelliflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße 8 bis 10

[1]) Die beiden untersuchten Muster sind schon in 1898 gesammelt worden.

pro qmm der Querfläche; im Blöckchen gezeichnet 28578 β etwas größere Querdurchmesser zeigend. Querwände nicht oder fast nicht leiterförmig perforiert. Die Siebtüpfelstruktur bei den Tüpfeln fehlend oder nur sehr schwer zu sehen. Libriformfasern oft etwas dünnwandiger. Holzparenchym. Die Fasern oft aus 4 oder 5 Zellen bestehend. Ein größerer Teil der auffallend großen Zellen im Blöckchen gezeichnet 28578 β als Ölzellen entwickelt und diese dann gewöhnlich wenigstens ebenso zahlreich wie die Schleimzellen. In den Ölzellen, und besonders im Blöckchen gezeichnet 28578 β, oft eine farblose oder fast farblose Masse. Wände der aneinander grenzenden Schleimzellen oft verschwunden oder zerrissen im in Wasser geweichten Holz. Die Schleimzellen zuweilen keinen Inhalt führend. Die Schleimmasse der Zellen zuweilen vielleicht nur schwer quellend im Wasser und Glycerin. Markstrahlen zuweilen seitlich einander etwas mehr genähert. Die Zellen der Markstrahlen der ersten Art öfter liegend.

PHOEBE.

Durand No. 6197.

765. 1. PHOEBE OPACA,
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 327.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 91. Baum z. B. 24 m hoch und Stammdurchmesser 27.5 cm. Stamm gerade. Bast dick 8 mm; mit grauer Außenseite und schmutzig gelber Innenseite; mit sehr bitterem Geschmack; ohne Geruch oder mit aromatischem Geruch nach Wurzeln oder zuweilen nach Blausäure riechend. Das frische Holz hell strohgelb gefärbt. Das Holz nach den Mitteilungen der Eingeborenen ausgezeichnet; in Takòka selbst höher geschätzt als Rasamala; fast niemals in Balken mit großen Dimensionen zu bekommen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz braungelb gewöhnlich mit einem Stich ins Grüne oder grünlich gelb

mit einem Stich ins Braune und in der Nähe des Kambiums zuweilen etwas heller gefärbt als sonst; auf Tangentialflächen keine oder nur schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen oft schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, gewöhnlich horizontal gerichteten, gewöhnlich in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch ihre mehr oder weniger tiefere Farbe mehr oder weniger ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken geeignet; glatt; wenig glänzend; ziemlich kühl anfühlend; geruchlos [1]); ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; etwas knisternd zu brennen anfangend; in horizontaler Stellung sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter der verkohlte Teil gewöhnlich nicht glühen bleibend. Querbruch sehr kurzsplitterig. Der wässerige Auszug gewöhnlich farblos, zuweilen schwach braungelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 91. Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 5. 1920. 111. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 568 (2 andere *Phoebe*arten). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 181 (*Ph. formosana*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 47 (*Ph. sterculioides*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. IX. 1880. 58 (*Ph. lanceolata*). Perrot. Étude histol. d. *Lauracées*. Diss. Paris. 1891. 49 (*Ph. lanceolata*). Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 175 (*Ph. ambigens*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 247 (*Ph. multiflora*). Schneider. Commercial

[1]) Die beiden untersuchten Muster sind schon in 1892 und 1894 gesammelt.

Woods of the Philippines. 1916. 113 (*Ph. sterculioides*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung tropischer Holzarten. Diss. Basel. 1900. 40 oder S. 10 der Tabelle (*Ph. barbusana*). Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2410a**, 3 März 1894, (*15225β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2040a**, 21 Juli 1892, (*11758β*, 15286*β*, 25610*β*, 3243*β*, 3175*β*, 12016*β*), von W. Java; das Blöckchen gezeichnet **2040a**, (*15286β*), von demselben Baum, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3724***β*, von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96%, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Sudan III, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 307.

Zuwachszonen sehr verschieden deutlich, angedeutet bis deutlich; dick 0.5 bis 3 mm. Die Zonengrenzen bis scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern in der Nähe der Zonengrenzen und besonders im äußersten Teil der Zuwachszonen gewöhnlich mehr oder weniger kleiner als sonst. Bei den teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegenden Gefäßgruppen die Gefäße auf den Zonengrenzen auffallend kleiner als die anderen. Die Libriformfasern im äußersten Teil mehrerer Zuwachszonen mehr oder weniger deutlich abgeplattet in radialer Richtung. Die Libriformfasern der innersten Faserschicht der Zuwachszonen oft größere Querdurchmesser und dann gewöhnlich dünnere Wände zeigend als die angrenzenden Fasern. Auf den Zonengrenzen und im äußersten Teil der Zuwachszonen die Markstrahlzellen oft etwas breiter in der tangentialen und etwas kürzer in der radialen Richtung als sonst. Gefäße gewöhnlich gleichmäßig verteilt, zuweilen zonen- oder zuwachszonenweise verschieden zahlreich; zuweilen in kurzen schief radialen Schichten gestellt; 15 bis 20 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den verschiedenen Blöckchen

zuweilen etwas verschieden zahlreich, gewöhnlich ungefähr ebensozahlreich oder etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2, zuweilen aus 3 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, auch einzelne Gefäßgruppen aus mehr als 2 oder 3 gewöhnlich nicht radial aneinander gereihten größeren und kleineren Gefäßen. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen zuweilen einander genähert und zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße sehr oft auf einer radialen Seite, weniger bis viel weniger oft nicht und gewöhnlich nur ziemlich selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und an Libriform, oft zum größeren Teil an Libriform als an Holzparenchym und zuweilen ganz nicht an Holzparenchym. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen diesen beiden ziemlich oft ganz aus Libriformfasern bestehend. Thyllen bis ziemlich reichlich, in den verschiedenen Blöckchen verschieden reichlich. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; alle gefächert. Die an Gefäßen grenzenden Fasern zuweilen um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym sehr spärlich bis spärlich, im Blöckchen gezeichnet 3724 β etwas reichlicher als in den anderen Blöckchen; nur paratracheal; in 1 bis einigen,

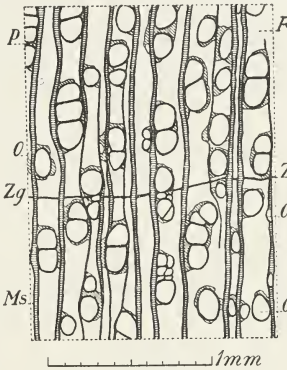

Fig. **307.** *Phoebe opaca.* Blöckchen 15225 β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; O Ölzellen; Ms Markstrahlen.

oft nur 1 Zellschicht den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäßoberfläche zum Teil und gewöhnlich zum kleineren Teil umgebend; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich deutlich etwas reichlicher als auf der inneren und auf der letzteren Seite gewöhnlich sehr spärlich oder fehlend; auf den radialen Seiten oft etwas reichlicher als auf den tangentialen und zuweilen 2 bis einige in der Nähe voneinander sich befindenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend; ziemlich oft bei an Markstrahlen grenzenden Gefäßen jenseits der Markstrahlen auch vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern oft aus 4 Zellen bestehend. Zwischen den Holzparenchymzellen auffallend große Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich: in den Blöckchen gezeichnet 15225 β und 3724 β bis ziemlich zahlreich, in den Blöckchen gezeichnet 11758 β und 15286 β äußerst spärlich oder fehlend; fast immer nur auf den radialen Seiten der Gefäße; gewöhnlich nur am Rande des Parenchyms; vereinzelt liegend; zuweilen unmittelbar an Gefäßen grenzend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 12, oft ungefähr 6 Libriformfaserreihen; auf Querschnitten oft schwachwellig. In 2 Arten: die der ersten Art sehr spärlich bis fast ganz fehlend, 1-schichtig, 1 bis 6 oft nicht mehr als 3 Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen 2- bis 4-, nur selten 4- und öfter 3- als 2-schichtig; 4 bis 30, oft ungefähr 15 bis 20 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnelnd; auf den Radialseiten der Markstrahlen in einzelnen Fällen Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen sehr spärlich; aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke zuweilen das mittlere Stockwerk bildend; 2 bis 8, gewöhnlich nur 2 oder 3 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr

gleich. Die Markstrahlen bisweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Zwischen den aufrechten Zellen bis ziemlich zahlreiche größeren Zellen als Ölzellen entwickelt; diese Zellen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich und zahlreicher als die Ölzellen des Holzparenchyms. Die aufrechten Markstrahlzellen bisweilen konjugiert. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—185 μ, T. 65—125 μ; die der Gruppen R. 70—170 μ, T. 60—160 μ; die Gefäßglieder L. 300—650 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval und in einzelnen Fällen leiterförmig perforiert. Die leiterförmig und einfach perforierten in demselben Gefäß. Die Zahl der Sprossen 4 bis 10; die Sprossen oft ungefähr 2 μ breit und ungefähr 8 μ voneinander entfernt. Die Ränder der Perforationen schwach hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe bei den fast horizontal gestellten Querwänden gewöhnlich ziemlich schmal; bei den schiefer geneigten Querwänden über und unter der Perforation gewöhnlich breit und gewöhnlich zahlreiche Tüpfel zeigend, diese Tüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. In einem einzigen Fall auf dem Tangentialschnitt des Blöckchens gezeichnet 3724 β in einer schief geneigten einfach perforierten Querwand und an der einen Seite der Perforation ein 1-schichtiger 2 Zellen hoher Markstrahl ganz eingeschlossen [1]). Im Blöckchen gezeichnet 15225 β bei einer leiterförmig perforierten Querwand die unverdickten Membranstücke der ungefähr 20 μ hohen Perforationstüpfel thyllenartig im einen Gefäßglied hineingewachsen; die thyllenartigen Gebilde ungefähr 20 μ in Durchmesser und zwischen den Sprossen keine Membran-

[1]) Man vergleiche auch die Fußnote an dieser Stelle bei No. 757 *Cinnamomum Parthenoxylon.*

teile mehr vorhanden. Wände dick 3 oder 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; schwach gelb bis zitronengelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen zuweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; Siebtüpfelstruktur deutlich und bei den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden deutlich; die Höfe zuweilen elliptisch oder kreisrund, gewöhnlich eckig und im Blöckchen gezeichnet 15225 β zuweilen stark in die Quere gezogen, 5 bis 7 μ in Durchmesser, 5 auf 7 μ, 5 auf 10 μ, 5 auf 15 μ, 5 auf 30 μ; die Kanäle spaltenförmig und ungefähr quer gestellt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einzelnen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder aufrechten Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel zuweilen in mehr oder weniger deutlichen Längsreihen gestellt, gewöhnlich mehr oder weniger deutliche Siebstruktur zeigend, sehr verschieden zahlreich und sehr verschieden groß; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel quer oder etwas schief gestellte Ellipse, 3 auf 4 μ, 4 auf 5 μ, 5 auf 6 μ, 5 auf 30 μ und 15 auf 20 μ; die Kanäle ungefähr ebenso gestellt wie die Höfe und bei den größeren Hoftüpfeln sehr verschieden weit bis sehr weit; zwischen den größeren einseitigen Hoftüpfeln auch einige einfachen Tüpfel und diese Tüpfel übrigens den Höfen der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit liegenden Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel sehr verschieden groß, mehr oder weniger deutliche Siebstruktur zeigend, oft durch Längsbalken in mehrere Teile geteilt oder jedenfalls die Tüpfel auf der Zellwand auf diese Weise in Teile geteilt; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich quer gestellte Ellipse, z. B. 4 auf 5 μ, 5 auf 60 μ, 8 auf 80 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich ebenso gestellt wie die Höfe und sehr verschieden weit; die kleineren einseitigen Hoftüpfel oft zu mehreren zusammengestellt und dann einer großen in mehrere Teile geteilten einseitigen Hoftüpfel ähnelnd; die einfachen Tüpfel den größeren Höfen der einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr gleich. Auf der Innenseite der Wände

ziemlich oft spiralige Verdickungen vorhanden im Blöckchen gezeichnet 15286β. Inhalt: die Thyllen kugelförmig, ellipsoidisch oder zylindrisch und im letzten Fall oft eine einzige stellenweise ein Gefäß ganz füllend; 30 auf 50 auf 60 μ, 90 auf 100 auf 120 μ; oft einander abplattend oder zusammenpressend. Wände der Thyllen sehr dünn; gewöhnlich schmutzig braun; nicht verholzt; sich in Jodjodkalium oft blauschwarz färbend; keine Tüpfel zeigend. Inhalt in den Thyllen fehlend.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 7—30 oft ungefähr 25 μ, T. 15—25 μ, L. 950—1400 μ, zuweilen hie und da eine dickere Faser — z. B. R. 40 μ, T. 35 μ — zwischen den anderen zerstreut; 5- bis 8-seitig, bisweilen mit verzweigten Enden. Die Querwände sehr dünn, schmutzig braun, verholzt, 100 bis 220 oft ungefähr 160 μ voneinander entfernt. Wände dick 3 oder 4 μ; schwach gelb bis zitronengelb gefärbt; verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die inneren Verdickungsschichten oft grünblau gefärbt; — mit ziemlich zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; die spaltenförmigen Innenmündungen gewöhnlich fast vertikal gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: in der Nähe der Gefäße ziemlich oft einige großen, oft ungefähr 10 μ in Durchmesser, gewöhnlich den Querwänden anliegenden Stärkekörner.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—25 μ, T. 10—30 μ, L. 70—180 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen, Tiefe 8—15 μ, Breite 20—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. In einzelnen sehr langen Zellen eine sehr dünne Querwand vorhanden ganz aussehend wie diejenigen der gefächerten Libriformfasern. Wände dick 1.5 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln

auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und klein, die auf den Radialwänden gewöhnlich mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt oft fehlend; zuweilen einige Stärkekörner, bis 10 μ in Durchmesser, den Querwänden anliegend; zuweilen eine rotbraune Masse.

IV. *Ölzellen.* R. 25—70 μ, T. 15—50 μ, L. 50—180 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig mit der längsten Achse längsgestellt. Wände sehr dünn, höchstens 1 μ dick; verholzt; keine Tüpfel zeigend. Zellinhalt: eine sehr schwach gelbe bis gelbe oder braungelbe homogene Masse. Diese Masse ziemlich oft die Zellen ganz füllend, oft besonders die Enden der Zellen füllend; gewöhnlich umgeben von einem dünnen, gelben, schwach verholzten Häutchen; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser oder Glycerin; sich nur teils lösend im Alkohol 96 % und der zurückbleibende Teil gewöhnlich schwächer gefärbt und gewöhnlich noch homogen.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—160 μ, in der Nähe der Gefäße oft etwas kleiner als sonst, T. 5—15 oft 10 μ, L. 8—25 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ; gewöhnlich gelb, zuweilen violett gefärbt; gewöhnlich etwas schwächer verholzt als diejenigen der anderen Elemente; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich bis zahlreich, gewöhnlich in Radialreihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft einige einfachen, bis 10 μ in Durchmesser, und zweiteiligen Stärkekörner; oft auch eine schmutzig

rotbraune oder gelbbraune Masse. Der Inhalt gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—45 μ, T. 10—20 μ, L. 30—65 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft etwas dicker. Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

3. *Ölzellen.* R. 45—90 μ, T. 10—35 μ, L. 50—100 μ, immer größer als die angrenzenden gewöhnlichen aufrechten Markstrahlzellen. Man vergleiche übrigens die Ölzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

Anhang. Markflecke in den Blöckchen gezeichnet 15225 β und 11758 β und besonders im letzteren vorhanden; sehr verschieden groß bis sehr groß; die größten z. B. R. 0.4 mm, T. 5 mm.

766. 2. PHOEBE LANCEOLATA, Nees, Syst. Laurin. 109.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 94. Baum 18, zuweilen 24 m hoch. Holz nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz bräunlich gelb mit einem Stich ins Grüne; auf Tangentialflächen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, gewöhnlich in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; etwas zäh; wenig elastisch; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nicht oder nur sehr wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; kühl und nicht fettig anfühlend; geruchlos [1]); ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder äußerst schwach rötlichen Asche; in

[1]) Das untersuchte Muster ist schon 1898 gesammelt worden.

horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch sehr kurzfaserig. Der wässerige Auszug gewöhnlich farblos, zuweilen sehr schwach rötlich violett gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 94. Man vergleiche übrigens No. 765 *Phoebe opaca*.

Material. Drei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1283c**, 1 Dez. 1898, (26907 β, 24771 β, 20241 β, 40247 β), am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1283c**, 17 Sept. 1900, (*24771* β), von demselben Baum, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1245c**, 19 August 1900, (26904 β, 24742 β, 40245 β), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96%, Glycerin, Sudan III.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 765 *Phoebe opaca* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen gewöhnlich weniger deutlich und die Zonengrenzen gewöhnlich weniger scharf. Gefäße zonenweise nicht verschieden zahlreich; ungefähr 25 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen, besonders in den Blöckchen gezeichnet 1283c und 24771 β viel spärlicher. Besonders in den Blöckchen gezeichnet 1283c und 24771 β die Gefäße auf Querschnitten öfter nicht an Markstrahlen grenzend und nur selten auf beiden radialen Seiten. Die Siebtüpfelstruktur bei den Tüpfeln fehlend; die Höfe der Hoftüpfel gewönlich kreisrund oder eckig mit abgerundeten Ecken, 4 oder 5 μ in Durchmesser; die Innenmündungen spaltenförmig und kurz. Die Wände der Thyllen zuweilen zahlreiche ziemlich großen elliptischen einfachen Tüpfel zeigend. Libriformfasern. Wände oft zahlreichere Tüpfel zeigend; im Blöckchen gezeichnet 1245c zuweilen eine vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. In den Fasern oft eine geringe

Menge einer gelb- oder rotbraune Masse den Querwänden anliegend. Holzparenchym in den Blöckchen gezeichnet 1283c und 24771 β zuweilen etwas reichlicher auf den radialen Seiten der Gefäße. In den Zellen oft eine schmutzig rotbraune Masse den Wänden entlang. Die Ölzellen in den Blöckchen gezeichnet 1283c und 24771 β zahlreich, im Blöckchen gezeichnet 1245c ziemlich zahlreich; zuweilen 2 aneinander grenzend; einzelne zwischen den Libriformfasern zerstreut in der Nähe des anderen Parenchyms; R. 20—50 μ, T. 15—40 μ, L. 80—130 μ, im Blöckchen gezeichnet 1245c gewöhnlich kleiner als in den beiden anderen. Inhalt in den meisten Ölzellen fehlend; übrigens gewöhnlich eine geringe Menge einer schwach gelben bis gelben Masse. Diese Masse gewöhnlich den Wänden und besonders den Querwänden anliegend. In vielen der leeren und fast leeren Zellen das dünne, gelbe, offenbar den ursprünglichen Inhalt umgeben habende Häutchen noch vorhanden. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 15, oft 7 oder 8 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art nicht mehr als 3 Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art in den Blöckchen gezeichnet 1283c und 24771 β gewöhnlich 2-, zuweilen 3-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 1245c 2- bis 5-, oft 3- und öfter 2- als 4- oder 5-schichtig. In den Zellen und besonders in den liegenden gewöhnlich 1, zuweilen 2 oder 3 oft 4-seitige prismatische Einzelkristalle; diese Kristalle gewöhnlich radial gerichtet, gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend, dick oft ungefähr 6 μ und lang 5 bis 25 μ. In sehr vielen Zellen eine schmutzig rotbraune Masse; diese Masse gewöhnlich den Wänden und besonders den Tangentialwänden anliegend. Die Ölzellen in den Blöckchen gezeichnet 1283c und 24771 β zahlreicher, aber nicht zahlreicher als diejenigen des Holzparenchyms; R. 30—50 μ, T. 15—35 μ, L. 45—100 μ, im Blöckchen gezeichnet 1245c gewöhnlich kleiner als in den beiden anderen.

767. 3. PHOEBE MACROPHYLLA, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 326.

Macroscopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 88. Baum höchstens 20 m hoch und Stammdurchmesser 20 bis 30 cm, meistens kleiner. Stamm gerade, ohne Wurzelbretter. Bast dick 3 bis 5 mm, grünlich weiß, mit schmutzig weißer Innenseite, ohne Geruch, fast ohne Geschmack. Das Holz zu Brettern verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz bräunlich gelb bis braungelb gefärbt mit einem Stich ins Grüne; auf Tangentialflächen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen oft schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen nicht senkrecht zur Längsrichtung der Gefäße gerichteten, gewöhnlich in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.65 bis 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; sehr wenig biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken geeignet; glatt; glänzend; kühl und nicht fettig anfühlend; geruchlos [1]); ohne charakteristischen Geruch oder mit sehr schwach aromatischem Geruch verbrennend unter Bildung einer schwach rötlich grauen Asche; knisternd zu brennen anfangend; in horizontaler Stellung sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter gewöhnlich nicht glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurz splitterig. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach bräunlich; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Ja-

[1]) Die beiden untersuchten Muster sind schon 1899 gesammelt worden.

vanica. Pars X. 1904. 88. Man vergleiche übrigens No. 765 *Phoebe opaca*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2117a**, 5 März 1899, (15288 β, 25565 β, 3258 β, 3257 β, 32764 β), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2027a**, 25 März 1899, (*39622* β, 12014 β, 25723 β, 32788 β, 15290 β, 3239 β, 3238 β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 765 *Phoebe opaca* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Libriformfaserwände zuweilen etwas dicker als sonst. Die Libriformfasern im äußersten Teil der Zuwachszonen in der Radialrichtung nicht abgeplattet und der innersten Schicht der Zuwachszonen keine größeren Querdurchmesser und keine dünneren Wände zeigend als die angrenzenden Libriformfasern. Der innerste Teil einzelner Zuwachszonen gebildet von 1 oder 2 Holzparenchymzellschichten. Gefäße ungefähr 20 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße. Die Komplexe spärlich und klein. Auf Querschnitten die Gefäße immer zum größeren oder kleineren Teil ihrer Oberfläche an Holzparenchym grenzend. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 2117a einmal ein weites Gefäß sich am einen Ende gabelig teilend in 2 engeren; die beiden engeren ganz in der Nähe der Teilungsstelle eine gewöhnliche einfach perforierte Querwand zeigend. Auf dem Tangentialschnitt in einem einzigen Fall in einer sehr schief geneigten Querwand und an der einen Seite der Perforation ein kleiner 1-schichtiger und 4 Zellen hoher Markstrahl; dieser sich am einen Ende anderen Elementen anschließend und übrigens sich ganz im Inneren der Querwand befindend. Querwände weniger oft leiterförmig perforiert; die Sprossen oft verzweigt. Die Siebtüpfelstruktur bei den Tüpfeln fehlend oder jedenfalls viel weniger deutlich; die Höfe der Hoftüpfel elliptisch oder 5- und 6-eckig mit abgerundeten Ecken, 4 auf 5 μ, 5 auf 6 μ, 6 auf 7 μ.

Die Wände der Thyllen der in der Nähe der Markflecke sich befindenden Gefäße gewöhnlich dicker, z. B. bis 4 μ, und diese Wände zahlreiche kleinen einfachen gewöhnlich elliptischen Tüpfel zeigend, auch auf den an Gefäßwänden grenzenden Teilen. Libriformfasern. Eine größere oder kleinere Menge einer gelb- oder rotbraunen Masse oft den Querwänden anliegend. Holzparenchym oft etwas spärlicher auf den radialen Seiten der Gefäße. Die Fasern sehr oft aus 2 oder 4 Zellen bestehend. Die Ölzellen spärlich bis äußerst spärlich; zuweilen einzelne zwischen den Libriformfasern zerstreut in der Nähe des Parenchyms; in einzelnen Fällen 2 übereinander liegend; R. 35—45 μ, T. 20—40 μ, L. 70—190 μ. Der Inhalt in sehr einzelnen Ölzellen fehlend, in den anderen Ölzellen eine schwach gelbe bis braungelbe oder grüngelbe Masse. Markstrahlen. Die zusammengesetzten oft etwas reichlicher. In den gewöhnlichen Zellen öfter eine gelb- oder rotbraune Masse. Die Ölzellen äußerst spärlich oder fehlend und gewöhnlich kleiner als diejenigen des Holzparenchyms. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 39622 β sehr selten ein Markstrahl sich am einen Ende gabelig teilend.

Anhang. Markflecke in den beiden Blöckchen und besonders im Blöckchen gezeichnet 2117 a ziemlich zahlreich. Die Flecke gewöhnlich im innersten Teil der Zuwachszonen; sehr verschieden groß, z. B. R. 200 μ, T. 400 μ und R. 0.5 mm, T. 1.5 mm. Die Markstrahlen oft im ganz unregelmäßigen Gewebe der Flecke mehr oder weniger deutlich zu verfolgen; diejenigen auf der inneren Seite der Flecke denjenigen auf der äußeren Seite entsprechend. Die größeren Zellen der Flecke gewöhnlich 1 bis einige tangential gerichteten Teilungswände zeigend. In den Flecken zuweilen einige Ölzellen. Wände der Markfleckzellen dick 2 μ und zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend. Intercellularräume gewöhnlich fehlend.

Die Reste der zerstörten Zellen am inneren Rand der Flecke eine dicke gelbbraune oft fast nicht unterbrochene Schicht bildend und am äußeren Rand eine dünnere gelbbraune oft unterbrochene Schicht; zuweilen diese Reste auch im Inneren der Flecke vorhanden.

Das an der Außenseite der Markflecke grenzende Gewebe zeigt den normalen Bau des Holzes; man vergleiche KIENITZ, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. XIV, 1883, 60.

768. **4. PHOEBE EXCELSA,**
Nees, pp. Nees, Syst. Laurin. 102.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 98. Baum hoch, z. B. 30 m und Stammdurchmesser 60 bis 80 cm. Stamm gerade, ohne oder mit kleinen oder hohen Wurzelbrettern. Krone hoch anfangend. Bast dick 10 bis 15 mm, mit grauer Außenseite und rötlicher kleberiger Innenseite, mit bitterem und schleimigem Geschmack oder ohne Geschmack und Geruch. Holz nicht seidenähnlich glänzend, weiß [1]), von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach grau gelbbraun bis hell rotbraun gefärbt [1]); auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht senkrecht zur Längsrichtung der Gefäße gerichteten, gewöhnlich in der Radialrichtung nur kurz zu verfolgenden, durch ihre viel tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und ziemlich gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; wenig elastisch; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken geeignet; glatt; schwach glänzend; kühl und nicht fettig anfühlend; geruchlos [2]); ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen oder etwas grauen oder etwas rötlichen Asche; etwas knisternd zu

[1]) Hier ist deshalb auch wiederum das Holz der viele Jahre aufbewahrten Blöckchen dunkler gefärbt als aus den Angaben von KOORDERS et VALETON hervorgeht.

[2]) Die beiden untersuchten Muster sind schon 1891 gesammelt worden.

brennen anfangend; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzsplitterig. Der wässerige Auszug hell gelbbraun bis gelbbraun gefarbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 98. Man vergleiche übrigens No. 765 *Phoebe opaca*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2136a**, 3 Juli 1891, (*3261 β*, 39573 *β*, 3262 *β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2136a**, 3 Juli 1891, (*3261 β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 765 *Phoebe opaca* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen gewöhnlich nur wenig deutlich unter dem Mikroskop und bis 8 mm dick. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße oft etwas zahlreicher als sonst. Die Querdurchmesser der Gefäße und Libriformfasern oft eine schwache Periode zeigend und das Minimum im äußeren Teil nur wenig kleiner als im inneren. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Wände der Libriformfasern zuweilen etwas dicker als sonst. Im innersten Teil der Zuwachszonen die Libriformfasern keine größeren Querdurchmesser und dünnere Wände zeigend. Auf den Zonengrenzen und im äußersten Teil der Zuwachszonen die Markstrahlzellen gewöhnlich nicht breiter in der tangentialen und nicht kürzer in der radialen Richtung als sonst. Gefäße 8 bis 12 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen spärlicher bis viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 oder 3 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße oft zum etwas größeren Teil der Oberfläche an Holzparenchym grenzend. Die leiterförmig perforierten

Querwände im Blöckchen mit Bast etwas zahlreicher als im anderen. Wände farblos. Thyllen nur vorhanden im Blöckchen ohne Bast und gewöhnlich etwas spärlicher. Libriformfasern nur zum kleinen Teil gefächert. Die an Markstrahlen grenzenden oft etwas dicker als sonst. Wände etwas dünner und farblos. Holzparenchym oft etwas reichlicher, besonders im Blöckchen mit Bast. Die Fasern aus 2 bis 8, oft aus 4 Zellen bestehend. Zellwände farblos. Zellinhalt oft eine gelb- oder rotbraune Masse. Ölzellen sehr spärlich, im Blöckchen ohne Bast etwas spärlicher als im Blöckchen mit Bast; zuweilen auch zwischen den Libriformfasern zerstreut und dann sehr oft den Markstrahlen anliegend; R. 40—70 μ, T. 30—50 μ, L. 100—200 μ. Markstrahlen seitlich einander oft etwas mehr genähert; besonders im Blöckchen mit Bast zuweilen 2 bis einige in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 3 schief laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; in einzelnen Fällen gruppenweise in sehr kleinen Entfernungen voneinander. Auf Querschnitten sehr selten ein Markstrahl sich nach außen zu gabelig teilend. Auf Tangentialschnitten sehr einzelne Markstrahlen an einem Ende gabelig geteilt. Die einschichtigen Markstrahlen oft etwas reichlicher; die Zellen gewöhnlich länger in der Längsrichtung. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 6-schichtig und 4 bis 40 Zellen hoch. Die zusammengesetzten bedeutend reichlicher. Zellwände farblos. Zellinhalt gewöhnlich eine gelb- oder rotbraune Masse. Ölzellen im Blöckchen ohne Bast spärlicher als im Blöckchen mit Bast; R. 50—80 μ, T. 25—55 μ, L. 70—140 μ. Die die Zellen füllende Masse zuweilen in der Mitte einen leeren Raum zeigend von oft ungefähr 15 μ in Durchmesser; die die Räume begrenzenden Flächen oft aussehend wie diejenigen eines Einzelkristalles; die gelbe Masse an diesen Stellen augenscheinlich oft auch von einem dünnen Häutchen umgeben.

769. 5. PHOEBE DECLINATA,
Nees, Syst. Laurin. 114.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 95. Baum hoch 16 bis 20 m? und Stammdurchmesser 22 cm. Stamm gerade. Bast glatt, dick 12 mm, mit grauer Außen- und schmutzig hell orangengelber Innenseite, mit schwach aromatischem Geruch und schleimigem Geschmack. Holz für Bauzwecke geeignet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun oder hell gelbbraun bis braun gefärbt und in der Nähe des Bastes meistens heller, bis grauweiß; auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, in der Radialrichtung nur kurz zu verfolgenden, besonders bei dem tiefer gefärbten Holz nicht ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7 bis 0.8; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und besonders nach der Radialebene nicht gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; wenig elastisch; in dünnen Längsstücken einigermaßen zu einer Schraube zu tordieren und nicht oder nur sehr wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken geeignet; glatt; schwach glänzend; etwas fettig aussehend; kühl und etwas fettig anfühlend; geruchlos [1]); ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer rötlich grauen Asche; etwas knisternd zu brennen anfangend; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzsplitterig bis kurzfaserig. Der wässerige Auszug farblos bis gelbbraun oder hell braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

[1]) Die beiden untersuchten Muster sind schon 1899 und 1893 gesammelt worden.

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 95. Man vergleiche übrigens No. 765 *Phoebe opaca*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1212a**, i. J. 1899, (*34290β*, 3213*β*, 12322*β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2112a**, i. J. 1893, (*12019β*, 32760*β*, 3255*β*, 33290*β*, 3256*β*, 39617*β*, 11759*β*, 25643*β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 765 *Phoebe opaca* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen gewöhnlich nur wenig deutlich, zuweilen sehr deutlich. Im letzteren Fall im innersten Teil der Zuwachszonen die Gefäße und das Holzparenchym viel reichlicher als sonst und die Libriformfasern zuweilen ganz oder fast ganz fehlend. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße, die Querdurchmesser und oft besonders die Radialdurchmesser der Libriformfasern kleiner als sonst. Die Markstrahlzellen auf den Zonengrenzen und in deren Nähe gewöhnlich nicht breiter in der tangentialen und nicht kürzer in der radialen Richtung als sonst. Gefäße nur sehr selten in kurzen schief radialen Schichten gestellt; 10 bis 20 pro qmm der Querfläche. Besonders im Blöckchen gezeichnet 12019*β* die Gruppen spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße. Auf Querschnitten die Gefäße sehr oft auf einer radialen Seite, ziemlich selten nicht und selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens gewöhnlich zum etwas größeren Teil an Holzparenchym und zuweilen ganz nicht an Libriformfasern. Wände sehr schwach gelb bis schwach braungelb gefärbt; — die Hoftüpfel nicht kombiniert; die Siebtüpfelstruktur besonders im Blöckchen gezeichnet 1212a oft viel weniger deutlich; die Höfe gewöhnlich quer elliptisch. Thyllen fehlend im Blöckchen mit Bast, im anderen Blöckchen sehr oft zylinderförmig und dann gewöhnlich stellenweise ein Gefäß ganz füllend. In sehr

einzelnen Fällen einige Tracheiden den Gefäßen anliegend; R. 40—60 μ, T. 25 μ. Libriformfasern. Wände im Blöckchen ohne Bast fast immer eine Gallertschicht zeigend; diese Schicht gewöhnlich hellbraun gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Violette, oft vom übrigen Teil der Wände gelöst und dann oft das Lumen der Fasern füllend; die Mittellamella und die äußeren Verdickungsschichten sehr schwach gelb gefärbt oder farblos. Im anderen Blöckchen die Gallertschicht auch vorhanden, aber gewöhnlich fehlend in der Nähe der Gefäße; die Wände gewöhnlich viel schwächer gefärbt. Die Tüpfel nur sehr spärlich. Im Blöckchen gezeichnet 12019β die Libriformfasern ohne Gallertschicht in der Nähe der Gefäße gewöhnlich Stärkekörner enthaltend; die Körner einfach und 2- oder 3-teilig. Holzparenchym etwas reichlicher. Die Fasern aus 2 bis 8 Zellen bestehend. Zellwände schwach gelb oder farblos. Ölzellen ziemlich zahlreich; auch auf den tangentialen Seiten der Gefäße, zuweilen auch zwischen den Libriformfasern zerstreut in der Nähe des anderen Holzparenchyms und diese Ölzellen oft kleiner als die anderen; zuweilen 2 aneinander grenzend; R. 25—70 μ, T. 20—40 μ, L. 140—200 μ. Die schwach gelbe bis braungelbe Masse öfter die Zellen ganz füllend. Markstrahlen seitlich einander oft etwas mehr genähert, durch 1 bis 8 oft 3 oder 4 Libriformfaserreihen voneinander getrennt; zuweilen 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 3 schief laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Die einfachen der zweiten Art bis 30, oft 10 bis 15 Zellen hoch. Die zusammengesetzten Markstrahlen etwas reichlicher, besonders im Blöckchen gezeichnet 1212a. Zellwände schwach braungelb oder farblos. Die Ölzellen höchstens ungefähr ebensozahlreich wie diejenigen des Holzparenchyms; R. 40 bis 80 μ, T. 28—35 μ, L. 75—225 μ.

ACTINODAPHNE.

Durand No. 6206.

770. 1. ACTINODAPHNE PROCERA,
Nees, Syst. Laurin. 605.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 119. Baum 32 m hoch und Stammdurchmesser 60 cm. Stamm säulenförmig, zylindrisch, ohne Wurzelbretter. Krone hoch anfangend. Bast dick 5 mm, mit grauer Außen- und schmutzig weißer Innenseite, mit etwas aromatischem und bitterem Geruch und Geschmack. Splintholz gerade spaltend, glänzend, gelblich weiß. Holz von den Eingeborenen zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich weiß bis schwach gelb gefärbt; auf Tangentialflächen keine oder sehr undeutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.45; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; höchstens ziemlich feinfaserig; gerade und sehr leicht spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zerbrechend; gut zu schneiden; wahrscheinlich ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich nicht zu vielen Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug fast farblos bis bräunlich gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Ja-

vanica. Pars X. 1904. 119. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 569 (*A. Hookeri*). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 171 (*A. citrata* und *A. pedicellata*). Kanehira. Japanese Woods. 1921. 46 (*A. acuminata*) und 47 (*A. lancifolia*). Knoblauch. Anat. d. Holzes d. *Laurineen*. Diss. Königsberg. 1888. 60 (*A. elegans*); das hier untersuchte Holz stammt sehr wahrscheinlich nicht von einer *Actinodaphne*-art. Dasselbe in Flora. Jhrg. 71. 1888. Ridley. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 247 (3 andere *Actinodaphne*arten). Solereder. Syst. Anat. 1899. 795. Axenstruktur (*A. elegans*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung tropischer Holzarten. Diss. Basel. 1900. 39 oder S. 9 der Tabelle (*Actinodaphne* spec.). Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2119a**, 24 Juli 1891, (*3259β*, 3260*β*, 12020*β*, 25617*β*, 32766*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **2119a**, i. J. 1896, (*25617β*), von demselben Baum, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2148f**, i. J. 1892, (*3512β*, 38607*β*), von M. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2039f**, (*3522β*, 34198*β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 308.

Zuwachszonen sehr verschieden deutlich, höchstens deutlich; dick 0.5 bis 4 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf. Die Zahl der Gefäße in den Zuwachszonen bisweilen von innen nach außen größer werdend und besonders im äußeren Teil größer und im inneren Teil kleiner als sonst. Die Querdurchmesser der Gefäße in der Nähe der Zonengrenzen und besonders im äußeren Teil der Zuwachszonen kleiner als sonst. Die Querdurchmesser der Libriformfasern und Holzparenchymfasern, und bei den Libriformfasern besonders die Radialdurch-

messer, in den Zuwachszonen oft eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich viel kleiner als im inneren. Die Wände der Libriformfasern mit den kleineren Querdurchmessern oft etwas dicker. In einzelnen Zuwachszonen nur die Libriformfasern im äußersten Teil radial abgeplattet. Auf den Zonengrenzen der Tangentialdurchmesser der Markstrahlzellen gewöhnlich etwas größer und der Radialdurchmesser zuweilen etwas kleiner als sonst. Gefäße, außer an den oben genannten Stellen, gleichmäßig verteilt; 10 bis 20 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße, an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen gewöhnlich relativ zahlreicher; fast immer aus 2, in einzelnen Fällen aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Einzelne Gruppen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und diese Gruppen auf Querschnitten oft einen Markstrahl unterbrechend. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen ziemlich oft einander, besonders in der Radialrichtung, sehr genähert und zu größeren oder kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und Gefäßgruppen sehr oft nur durch 1 bis 3 Holzparenchymzellschichten voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße oft auf einer radialen Seite, ziemlich oft oder etwas öfter nicht und ziemlich selten auf beiden radialen

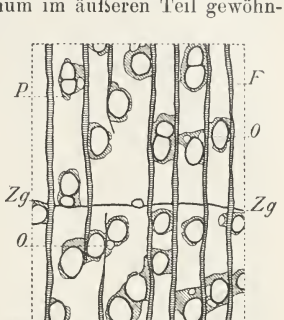

Fig. **308.** *Actinodaphne procera.* Blöckchen 3259 β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; O Ölzellen; Ms Markstrahlen.

Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens zum größeren Teil an Holzparenchym als an Libriform und mehrere Gefäße nicht oder fast nicht an Libriform grenzend. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl gewöhnlich ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. Thyllen fehlend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; nicht oder nur in einzelnen Fällen gefächert und die gefächerten Fasern den einfachen übrigens gleich. Die an Gefäßen grenzenden Fasern zuweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym spärlich, in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden spärlich; nur paratracheal; in 1 bis 3 oft 1 Zellschicht den größten Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich etwas reichlicher als auf der inneren; auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher als auf den tangentialen und dann ziemlich oft 2 bis einige in der Nähe voneinander sich befindenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend; zuweilen bei den an Markstrahlen grenzenden Gefäßen jenseits der Markstrahlen auch vorhanden und fast immer in geringer Menge. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 8, oft aus 4 Zellen bestehend. Besonders in den Blöckchen gezeichnet 3259 β und 25617 β in den Zellen gewöhnlich einige kleinen nadelförmigen Einzelkristalle. Zwischen den Holzparenchymzellen ziemlich zahlreiche auffallend großen Zellen als Ölzellen und wahrscheinlich teils als Schleimzellen entwickelt. Diese Zellen etwas verschieden zahlreich in den verschiedenen Blöckchen und auch die Zahl der Schleimzellen sehr verschieden. Die großen Zellen besonders auf den radialen Seiten der Gefäße; besonders am Rande des Parenchyms und zuweilen auch zwischen den Libriformfasern zerstreut; fast immer vereinzelt liegend; zuweilen unmittelbar an Gefäßen grenzend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, oft 5 bis 10 Libriformfaserreihen. Deutlich in 2 Arten: die der

ersten Art sehr spärlich oder fast ganz fehlend, 1-schichtig, 1 bis 6 oft nicht mehr als 3 Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich aufrecht, in den höheren Markstrahlen gewöhnlich Radialreihen liegender Zellen oder liegenden Zellen sehr ähnelnder Zellen vorhanden. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen 2- bis 4-, gewöhnlich 3- oder 4-schichtig; in den Blöckchen gezeichnet 3522 β und 3512 β 4 bis 50, in den beiden anderen Blöckchen 4 bis 30 und in allen Blöckchen gewöhnlich 15 bis 20 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich mehr oder weniger deutlich aufrecht und in einzelnen Fällen auf den Radialseiten der Markstrahlen Hüllzellen. Die zusammengesetzten Markstrahlen spärlich oder fast ganz fehlend; aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die einschichtigen Stockwerke zuweilen das mittlere Stockwerk bildend, übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich. Zwischen den aufrechten Zellen sehr einzelne Zellen als Öl- oder Schleimzellen entwickelt und diese Zellen denjenigen zwischen den Holzparenchymzellen ungefähr gleich. In allen oder fast allen gewöhnlichen Markstrahlzellen einige kleinen nadelförmigen Einzelkristalle; diese Kristalle gewöhnlich den äußeren Tangentialwänden anliegend. Die Markstrahlen bisweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—160 μ, T. 70—120 μ; die der Gruppen R. 50—110 μ, T. 50—130 μ; die Gefäßglieder L. 300—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig schief bis sehr schief geneigt; rundlich oder oval und leiterförmig perforiert. Die leiterförmigen Perforationen ziemlich spärlich und mit den anderen in demselben Gefäß. Die Sprossen der leiterförmig perforierten Querwände gewöhnlich zahlreich, gewöhnlich schmal und zuweilen verzweigt. Die Ränder der

Perforationen gewöhnlich hoftüpfelähnlich; der Teil der Querwände über und unter den Perforationen oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe fast immer kreisrund oder etwas quer elliptisch, ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich ungefähr quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und zuweilen auch noch einigen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Zahl der Tüpfel pro Zellwand, besonders bei den Holzparenchymzellen, sehr verschieden; die Tüpfel bei den Markstrahlzellen oft in Querreihen gestellt; die Höfe gewöhnlich ungefähr kreisrund oder etwas quer elliptisch, bei den Markstrahlzellen oft etwas mehr in die Quere gezogen als bei den Holzparenchymzellen, 4 oder 5 μ in Durchmesser, 5 auf 6 μ, 6 auf 8 μ, zuweilen auch noch mehr in die Quere gezogen z. B. 4 auf 16 μ, 3 auf 25 μ und diese Tüpfel bei den Holzparenchymzellen dann oft in einer Längsreihe gestellt; zwischen den einseitigen Hoftüpfeln mit den stark in die Quere gezogenen Höfen hie und da einfache Tüpfel vorhanden und diese Tüpfel ungefähr dieselben Dimensionen zeigend wie die Höfe der angrenzenden einseitigen Hoftüpfel; die Kanäle quer gestellt, spaltenförmig, nicht über die Höfe hinausgehend und nur bei den einseitigen Hoftüpfeln mit den stark in die Quere gezogenen Höfen zuweilen mehr oder weniger weit. In den Enden der Glieder die Innenseite der Wände zuweilen ziemlich deutliche spiralige Verdickungen zeigend. Inhalt: Thyllen fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 3259 β in einzelnen Gefäßen hie und da eine fast schwarze, sich nicht im Wasser, Alkohol 96 % oder Glycerin lösende Masse.

II. *Libriformfasern*. R. 10—30 μ, T. 18—28 μ, L. 700—1400 oft 1100—1300 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 1.5 bis 3 μ; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure

66 % die Verdickungsschichten oft mehr oder weniger grünblau; im Blöckchen gezeichnet 3522 β überall und im Blöckchen gezeichnet 3512 β nur hie und da eine ziemlich dicke, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend; — mit höchstens ziemlich zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, oft ungefähr 8 bis 20 μ voneinander entfernt, nur in einzelnen Fällen 2 nebeneinander gestellt, auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen oft etwas zahlreicher als sonst; die spaltenförmige Innenmündung gewöhnlich kurz und schief gestellt. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 20—40 μ, T. 20—30 μ, L. 70—300 oft ungefähr 100 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, Tiefe 6—15 μ, Breite 20—50 μ, L. z. B. 40—100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 80 + 90 + 60 + 70 + 80 μ, 90 + 100 + 110 + 100 μ, 300 + 90 μ. Wände dick 1 μ; in den Blöckchen mit einer Gallertschicht in den Libriformfasern sehr in der Nähe der Gefäße zuweilen die inneren Schichten vom übrigen Wandteil gelöst; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel ziemlich zahlreich, klein und auf den Radialwänden oft mehr oder weniger deutlich gruppenweise. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: die nadelförmigen Einzelkristalle nicht von einer Kalkoxalattasche umgeben. Oft einige einfachen und zusammengesetzten Stärkekörner; die Stärkekörner in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich, gewöhnlich einen sternförmigen zentralen Hilus zeigend und sehr verschieden

groß; die einfachen bis 15 μ in Durchmesser; die zusammengesetzten gewöhnlich 2-, zuweilen 3-teilig. In ziemlich vielen Zellen eine gelb- bis rotbraune Masse. Der Inhalt gewöhnlich den Querwänden anliegend.

IV. *Ölzellen.* R. 40—60 μ, T. 25—50 μ, L. 70—150 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig. Wände sehr dünn; verholzt; keine Tüpfel zeigend. Zellinhalt: gewöhnlich eine gelbe oder gelbbraune, zuweilen eine sehr tief rotbraune Masse. Diese Masse die Zellen gewöhnlich ganz füllend; umgeben von einem sehr dünnen schwach verholzten Häutchen; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser; sich gewöhnlich ganz, zuweilen teils lösend im Alkohol 96 %.

V. *Schleimzellen.* Zellinhalt: eine farblose, im Wasser und Glycerin quellende, sich im Wasser und Glycerin lösende Masse [1]). Man sehe übrigens die Ölzellen.

VI. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 80—120 μ, T. 6—12 oft 10 μ und die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft etwas breiter als die anderen, L. 10—20 oft 14 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 1.5 μ, die tangentialen dicker; oft nur schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich bis zahlreich, gewöhnlich in Radialreihen gestellt und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: die nadelförmigen Einzelkristalle nicht von einer Kalkoxalattasche umgeben. Oft einige einfachen und zusammengesetzen Stärkekörner; diese Körner kleiner als diejenigen der Holzparenchymzellen, übrigens diesen gleich. In vielen Zellen eine gelbbraune bis sehr tief rotbraune Masse; diese Masse gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend.

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei den Schleimzellen von No. 763 *Notaphoebe umbelliflora.*

2. *Aufrechte.* R. 25—50 μ, T. 8—15 μ, L. 25—80 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Markflecke in den Blöckchen gezeichnet 3259 β und 25617 β; oft im äußersten Teil der Zuwachszonen; R. ungefähr 0.3 mm, T. ungefähr 1.5 mm. Im ganz unregelmäßigen Gewebe der Flecke die Markstrahlen gewöhnlich deutlich zu verfolgen. Oft später gebildete Teilungswände in den Zellen zu erkennen. Die Zellen ohne Intercellularräume aneinander grenzend und oft einige Stärkekörner enthaltend. Zellwände farblos, verholzt und zahlreiche Tüpfel zeigend.

Die Reste der zerstörten Zellen als eine gelbbraune verholzte Schicht am Rande der Flecke und besonders auf der Innenseite derselben; diese Schicht gewöhnlich unterbrochen an den den Markstrahlen entsprechenden Stellen.

Das an der Außenseite der Markflecke grenzende Gewebe den normalen Bau des Holzes zeigend, bisweilen das Holzparenchym hier etwas reichlicher; man vergleiche Kienitz, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. XIV, 1883, 60.

771. ## 2. ACTINODAPHNE MACROPHYLLA, Nees, Syst. Laurin. 598.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 112. Baum bis 28 m hoch und Stammdurchmesser 1 m. Stamm gerade, mit wenig Wurzelbrettern. Krone hoch anfangend. Bast dick 10 mm, leicht zerbrechend, mit hellbrauner Außen- und sich allmählig schmutzig weiß färbender Innenseite. Holz bisweilen zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Braune; auf Tangentialflächen keine oder sehr undeutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre brau-

nere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.55 bis 0.6; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und ziemlich gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu vielen Zwecken geeignet; glatt; nur wenig glänzend; nur wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder sehr schwach rötlichen Asche; in horizontaler Stellung gewöhnlich nur ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug bei den Blöckchen mit Bast fast farblos, beim anderen Blöckchen schwach gelbbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 112. Man vergleiche übrigens No. 770 *Actinodaphne procera*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1090 c**, 7 Nov. 1898, (20052 β, 24693 β), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1161 c**, 20 Sept. 1900, (24573 β, 20134 β), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 770 *Actinodaphne procera* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft weniger deutlich; bis 6 mm dick. Gefäße ungefähr 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen weniger zahlreich. Auf Querschnitten die Gefäße öfter auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und an Libriform und das Holzparenchym in sehr verschiedener Menge vorhanden. Querwände etwas weniger oft leiterförmig perforiert. Wände etwas gelb gefärbt; die spaltenförmigen Innenmündungen der zweiseitigen Hoftüpfel oft etwas

schief gestellt. Auf der Innenseite der Wände oft deutliche spiralige Verdickungen. Im Blöckchen gezeichnet 1090 c in mehreren Gefäßen einige kugelförmigen Thyllen von 30 bis 40 μ in Durchmesser; Wände der Thyllen ziemlich dünn, gewöhnlich etwas gelbbraun gefärbt und große Tüpfel zeigend auch auf den nicht an anderen Thyllen grenzenden Partien. Libriformfasern oft etwas dickwandiger: R. und T. der Fasern 15 μ und die Wände dick 2 μ. Wände besonders im Blöckchen gezeichnet 1090 c gelb gefärbt; in diesem Blöckchen oft eine dünne, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. Holzparenchym oft etwas spärlicher und im Blöckchen gezeichnet 1161 c nur selten 2 oder 3 in der Nähe voneinander sich befindende Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. In den Zellen die kleinen nadelförmigen Einzelkristalle viel spärlicher oder fehlend. Die Öl- und Schleimzellen viel spärlicher und im Blöckchen gezeichnet 1161 c fast nur zwischen den Libriformfasern zerstreut; in diesen Zellen sehr oft, besonders im Blöckchen gezeichnet 1161 c, der Inhalt fehlend, übrigens diese Zellen gefüllt mit einer farblosen bis zitronengelben Masse. Markstrahlen seitlich zuweilen einander etwas mehr genähert. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 4-, im Blöckchen gezeichnet 1090 c am meisten 3- und nur selten 4-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 1161 c ungefähr ebensooft 4- wie 3- und nur ziemlich selten 2-schichtig; 4 bis 30, gewöhnlich 15 bis 20 Zellen hoch. Die Öl- und Schleimzellen fehlend. Die kleinen nadelförmigen Einzelkristalle gewöhnlich fehlend. Zellwände gewöhnlich etwas gelb oder gelbbraun gefärbt. Die Masse in den Zellen gewöhnlich grau oder schmutzig braun gefärbt. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 1090c einzelne Markstrahlen am einen Ende gabelig geteilt; des Blöckchens gezeichnet 1161 c zuweilen 2 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung nur voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern.

772. 3. ACTINODAPHNE MACROPHYLLA, Nees var. ANGUSTIFOLIA, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. X. 113.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 113. Baum bis 28 m hoch und Stammdurchmesser 1 m. Stamm gerade, mit wenig Wurzelbrettern. Krone hoch anfangend. Bast dick 10 mm, leicht zerbrechend, mit hellbrauner Außen- und sich allmählig schmutzig weiß färbender Innenseite. Holz bisweilen zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig schwach gelbbraun gefärbt; auf Tangentialflächen zuweilen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen nicht ganz horizontal gerichteten, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; leicht und gewöhnlich ziemlich gerade spaltend; zuweilen etwas biegsam; zuweilen etwas zäh; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu vielen Zwecken geeignet; glatt; nur wenig glänzend; kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch oder mit schwach saurem Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder sehr schwach grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 113. Man vergleiche übrigens No. 770 *Actinodaphne procera*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von O.

Java. Das Blöckchen gezeichnet **4181t**, 26 Nov. 1898, (*32477 β*, 14490 *β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **4181t**, i. J. 1893, (*14490 β*, 32477 *β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 770 *Actinodaphne procera* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße ungefähr 18 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen zahlreicher, oft nur etwas weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße; etwas öfter aus 3 und zuweilen aus mehr als 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Komplexe spärlicher. Auf Querschnitten die Gefäße öfter bis sehr oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und an Libriform und das Holzparenchym in sehr verschiedener Menge vorhanden. Querwände etwas weniger oft leiterförmig perforiert. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 14490 *β* in einer sehr schief gestellten Querwand äußerst selten ein z. B. 3-schichtiger Markstrahl von 8 Zellen Höhe ganz eingeschlossen. Die Hoftüpfel, und besonders die einseitigen, zuweilen kombiniert. Die Höfe der einseitigen Hoftüpfel nicht stark in die Quere gezogen und die einfachen Tüpfel fehlend zwischen den einseitigen Hoftüpfeln. Auf der Innenseite der Wände die spiraligen Verdickungen nur selten deutlicher. Im Blöckchen gezeichnet 32477 *β* in mehreren Gefäßen kugelförmige oder ellipsoidische Thyllen von 30 bis 40 *μ* in Durchmesser; die Wände der Thyllen fast immer dünn, gelbbraun gefärbt und keine Tüpfel zeigend. Libriformfasern etwas dickwandiger: R. und T. der Fasern 12 bis 15 *μ* und die Wände dick 2 oder 3 *μ*. Wände oft etwas gelb gefärbt; im Blöckchen gezeichnet 14490 *β* oft eine dünne, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. In sehr einzelnen Fasern eine rotbraune Masse. Holzparenchym gewöhnlich spärlicher und gewöhnlich nur den kleineren Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend; nur selten

2 oder 3 in der Nähe voneinander sich befindende Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Die kleinen nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. Die Öl- und Schleimzellen fehlend. Markstrahlen seitlich zuweilen einander etwas mehr genähert. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 4-, gewöhnlich 3-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 14490 β etwas öfter 4-schichtig als im Blöckchen gezeichnet 32477 β; 5 bis 40, oft 12 bis 20 Zellen hoch. Die Hüllzellen gewöhnlich reichlicher. Die zusammengesetzten Markstrahlen oft etwas reichlicher und bis 50 Zellen hoch. Die kleinen nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. Die Öl- und Schleimzellen fehlend. Auf Tangentialschnitten zuweilen 2 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung nur voneinander getrennt durch 1 oder 2 schief laufende Schichten von Libriformfasern.

Anhang. Markflecke zuweilen vorhanden im Blöckchen gezeichnet 32477 β.

773. 4. ACTINODAPHNE GLABRA, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 344.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 116. Baum niedrig, höchstens 20 m hoch und Stammdurchmesser 22 cm. Stamm gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter. Krone niedrig anfangend. Bast mit hellgrauer Außen- und Innenseite, mit aromatischem harzähnlichem Geruch und Geschmack. Holz zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braungelb gefärbt, oft stellenweise mit einem Stich ins Grüne oder Violette; auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre braunere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.65 bis 0.7; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; höchstens feinfaserig; ziemlich leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh;

ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken geeignet; glatt; nur wenig glänzend; ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder bräunlich grauen Asche und der brennende Teil sich oft schraubenförmig nach rechts [1]) windend; in horizontaler Stellung gewöhnlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug gelblich, etwas schleimig, keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 116. Man vergleiche übrigens No. 770 *Actinodaphne procera*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1211a**, (*34289β*, 3211 *β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **3382** *β*, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 770 *Actinodaphne procera* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen zuweilen etwas deutlicher; bis 7 mm dick. In den Zuwachszonen die Gefäße gleichmäßig verteilt. Im innersten Teil der Zuwachszonen zuweilen einzelne Holzparenchymzellen zwischen den Libriformfasern zerstreut. Auf den Zonengrenzen nur der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen gewöhnlich etwas kleiner als sonst. Gefäße ungefähr 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen gewöhnlich weniger zahlreich, besonders im Blöckchen gezeichnet 34289 *β*. Die Komplexe spärlicher. Auf Querschnitten die Gefäße gewöhnlich zum etwas kleineren Teil ihrer Oberfläche an Holzparenchym grenzend und dieser Teil bei den verschiedenen Gefäßen sehr verschieden. Wände oft etwas gelb gefärbt; die

[1]) Wenn man sich in der Mitte des brennenden Teils denkt.

Hoftüpfel zuweilen kombiniert; zwischen den einseitigen Hoftüpfeln die einfachen Tüpfel fehlend. Auf der Innenseite der Wände oft ziemlich deutliche spiralige Verdickungen. Besonders im Blöckchen gezeichnet 3382 β kugelförmige oder ellipsoidische Thyllen in den Gefäßen; die Wände der Thyllen dünn und braun gefärbt. Libriformfasern oft etwas dickwandiger: R. und T. der Fasern 15 μ und die Wände dick 2 μ. Im Blöckchen gezeichnet 34289 β oft gefächerte Fasern den Gefäßen anliegend; im Blöckchen gezeichnet 3382 β diese Fasern zwischen den anderen Libriformfasern zerstreut und oft ziemlich zahlreich. Wände gelb gefärbt und oft eine vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. Holzparenchym gewöhnlich etwas spärlicher und nur ziemlich selten 2 oder mehr in der Nähe voneinander sich befindende Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Zellwände oft gelb gefärbt. Die Öl- und Schleimzellen spärlicher und zum größten Teil zwischen den Libriformfasern zerstreut. Diese Zellen immer oder fast immer als Schleimzellen entwickelt, dann ziemlich oft sehr groß und ganz oder fast ganz gefüllt mit farblosem, Schichtung zeigendem Schleim. Die Ölzellen gefüllt mit einer gelben, homogenen, sich im Alkohol 96 % ganz lösenden, im Wasser oder Glycerin nicht quellenden oder sich nicht lösenden Masse. Markstrahlen. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 4-, im Blöckchen gezeichnet 34289 β sehr oft 3-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 3382 β ungefähr ebensooft 4- wie 3- und nur ziemlich selten 2-schichtig; 4 bis 30, gewöhnlich 15 bis 20 Zellen hoch. Die Öl- und Schleimzellen fehlend. Zellwände oft gelb gefärbt.

774. 5. ACTINODAPHNE GLOMERATA, Nees, Syst. Laurin. 597.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 114. Baum 14 m hoch und Stammdurchmesser 54 cm. Stamm ziemlich gerade und in der Nähe des Bodens verzweigt. Krone niedrig anfangend. Bast fast ohne Geruch. Splintholz hellgelb und glänzend. Holz zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braungelb gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch die nur sehr wenig tiefere Farbe nicht ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu sehr vielen Zwecken geeignet; glatt; glänzend; nur wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tiefgrauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 114. Man vergleiche übrigens No. 770 *Actinodaphne procera*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3707** β, von M. Java, von einem Ast von 6 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.1 cm, breit 3.5 cm und lang 9 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2444 aa**, (*26772* β), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 770 *Actinodaphne procera* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen viel weniger deutlich. Gefäße 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße. Die Komplexe spärlicher und gewöhnlich klein. Auf Querschnitten die Gefäße auf ihren tangentialen Seiten gewöhnlich zum etwas kleineren Teil an Libriform grenzend. Die leiterförmig perforierten Querwände oft nur wenig schief geneigt. Auf Tangentialschnitten bei ein-

zelnen sehr schief geneigten Querwänden der Teil über und unter der Perforation einen Markstrahl ganz einschließend. Wände oft etwas gelb gefärbt; beim Blöckchen gezeichnet 3707 β die Schließhäute der einseitigen Hoftüpfel oft eine mehr oder weniger deutliche Siebstruktur zeigend. Auf der Innenseite der Wände die spiraligen Verdickungen ganz oder fast ganz fehlend. Libriformfasern etwas dickwandiger: R. und T. der Fasern 15 bis 20 μ und die Wände dick 2 bis 4 gewöhnlich 3 μ. Wände oft etwas gelb gefärbt und im Blöckchen gezeichnet 3707 β zuweilen eine dünne vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 26772 β zuweilen Stärkekörner in den Fasern vorhanden. Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 3707 β das auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher und oft 2 bis einige in der Nähe voneinander sich befindenden Gefäße miteinander verbindend. In den Zellen die kleinen nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. Die Schleimzellen hier sehr spärlich oder fehlend. Der Inhalt der Ölzellen farblos oder sehr schwach gelb; das umgebende Häutchen oft an einer Stelle mit der Wand zusammenhangend und besonders im Blöckchen gezeichnet 26772 β oft etwas dicker. Markstrahlen seitlich zuweilen einander etwas mehr genähert. Die einfachen der zweiten Art 4 bis 30 oft 10 bis 15 Zellen hoch. In den Zellen die kleinen nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. Eine größere Zahl von aufrechten Zellen als Ölzellen entwickelt.

775. 6. ACTINODAPHNE SPHAEROCARPA, Nees, Syst. Laurin. 605.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 121. Baum bis 38 m hoch, meistens nicht mehr als 15 und Stammdurchmesser 50 cm. Stamm gerade. Holz zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braungelb gefarbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre braunere Farbe ziemlich ins Auge

fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen radialen Stücken stark federnd; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; sehr wahrscheinlich zu vielen Zwecken geeignet; glatt; glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tiefgrauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch splitterig und etwas faserig. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelb gefärbt; schleimig; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 121. Man vergleiche übrigens No. 770 *Actinodaphne procera*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3157** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 20 cm, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.7 cm, breit 4 cm und lang 9 cm. Das Blöckchen gezeichnet **3390** β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Phloroglucin u. Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 770 *Actinodaphne procera* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße 20 bis 30 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße. Die Komplexe im Blöckchen gezeichnet 3390 β oft etwas spärlicher und gewöhnlich etwas kleiner. Wände stark verholzt; zwischen den einseitigen Hoftüpfeln die einfachen Tüpfel fehlend. Auf der Innenseite der Wände die spiraligen Verdickungen ganz oder fast ganz fehlend. Libriformfasern oft etwas

dickwandiger: R. und T. der Fasern 15 bis 20 μ und die Wände dick 2 oder 3 gewöhnlich 3 μ. Wände fast immer eine farblose, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend; die Zwickel und bisweilen die Mittellamella stark verholzt, die Gallerschicht nicht oder fast nicht verholzt, der übrige Teil schwach verholzt. Holzparenchym. Das auf den radialen Seiten der Gefäße zuweilen etwas reichlicher und oft 2 bis einige in der Nähe voneinander sich befindenden Gefäße miteinander verbindend. Wände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen ziemlich stark verholzt, der anderen Zellen nur schwach bis sehr schwach verholzt. Die Schleimzellen sehr viel reichlicher und besonders zwischen den Libriformfasern zerstreut; zuweilen auf Querschnitten 2 bis 4 aneinander grenzend und die dünnen trennenden Wände im Wasser und Glycerin dann sehr deutlich zu sehen; Wände ebensoschwach verholzt wie diejenigen der gewöhnlichen Holzparenchymzellen. Die Ölzellen nicht zwischen den Libriformfasern zerstreut; gewöhnlich größer als die Schleimzellen; gewöhnlich ganz, zuweilen teils gefüllt mit einer gelbbraunen, feinkörnigen, im Alkohol 96 % sich leicht und ganz lösenden, im Wasser und Glycerin nicht quellenden und sich nicht lösenden Masse; Wände ebensoschwach verholzt wie diejenigen der gewöhnlichen Holzparenchymzellen. Markstrahlen zuweilen seitlich etwas mehr voneinander entfernt. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 4-sehr oft 4-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 3157 β 4 bis 30 gewöhnlich 15 bis 20 Zellen hoch und im Blöckchen gezeichnet 3390 β 4 bis 60 oft ungefähr 20 bis 25 und nur selten mehr als 40 Zellen hoch. Zellwände sehr schwach verholzt. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 3157 β Libriformfasern in einzelnen breiteren Markstrahlen einbiegend und ungefähr in der Mitte derselben endigend.

LITSEA.

Durand No. 6208.

776. 1. LITSEA CHINENSIS,
Linn. Dict. III. 574.
Nicht im Index Kewensis.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 135. Baum hoch 14 und 17 m und Stammdurchmesser 26, 33 und 60 cm. Stamm gerade, ohne Wurzelbretter. Bast dick 5 bis 9 mm, leicht zerbrechend, mit graubrauner Außen- und schmutzig gelber Innenseite. Holz von den Eingeborenen nicht benutzt, zuweilen vielleicht zu Bauzwecken geeignet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach grüngelb gefärbt mit einem Stich ins Gelbbraune und das Grüne an der Luft bald schwächer werdend; auf Tangentialflächen ziemlich deutliche Flammen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche nicht hohen, durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; sehr feinfaserig; leicht und gerade spaltend; biegsam [1]); sehr zäh [1]); nicht leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; durch die Zähheit und die Biegsamkeit höchstwahrscheinlich wie das Eschenholz sehr geeignet zu vielen Kulturgeräten; glatt; zuweilen faserig; schwach glänzend; kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung nur kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur sehr kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch faserig. Der wässerige Auszug schwach schmutzig gelbbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenazetat).

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei der Beschreibung der Libriformfasern auf Seite 274.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 134. Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 5. 1920. 104 (*L. resinosa*); 106 (*L. robusta*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 207. Foxworthy. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 376 (*L. perrottetii*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 454 (*L. perrottetii*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 570—573 (mehrere anderen *Litsea*-arten). Gnentzsch. Über radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 320 (*Litsea*). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 180 (*L. dolichocarpa*). Kanehira. Japanese Woods. 1921. 48 (*L. glauca*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 47 (*L. perrottetii*). Knoblauch. Anat. d. Holzes d. *Laurineen*. Diss. Königsberg. 1888. 60 (*L. dealbata*); 62 (*L. glauca*). Dasselbe auch in Flora. Jhrg. 71. 1888. Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 334 (*L. glauca*). Perrot. Étude histol. d. *Lauracées*. Diss. Paris. 1891. 52 (3 andere *Litsea*arten). Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel 4 (*L. glauca*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 227 (*L. aciculata*). Ungefähr dasselbe in Solereder. Syst. Anat. 1899. 795. Axenstruktur. Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 175 (*L. calicaris*). Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung tropischer Holzarten. Diss. Basel. 1900. 39 oder S. 9 der Tabelle (*L. glauca* u. *L. dealbata*). Wiesner. Rohstoffe. Bd. II. 1918. 390 (*L. polyantha*). Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Fünf Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1186a**, (*34269β*, 3234*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1269c**, (*22948β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1225g**, 10 Nov. 1898, (22672*β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1227a**, i. J. 1893, (3215*β*, 3759*β*, 12326*β*, 34305*β*), von W. Java; das Blöckchen gezeichnet **1227a**, (34305*β*), mit Bast, von

demselben Baum von W. Java wie das vorhergehende Blöckchen.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 309.

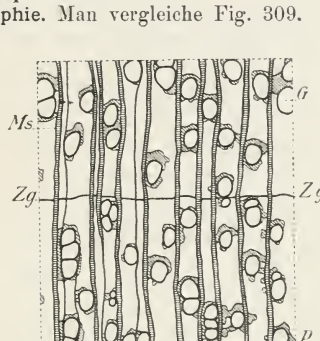

Fig. **309.** *Litsea chinensis.* Blöckchen 34269 β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Zuwachszonen höchstens deutlich; dick 0.5 bis 5 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße ziemlich oft etwas spärlicher, zuweilen etwas reichlicher als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 22948 β im innersten oder äußersten Teil einiger Zuwachszonen zahlreiche gewöhnlich aus 1 bis 3 radialen Reihen von ziemlich engen Gefäßen bestehenden Gefäß-

gruppen vorhanden; diese Gefäßgruppen zuweilen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone und die Gefäße auf den Zonengrenzen dann auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern, und bei den Libriformfasern besonders die Radialdurchmesser, in den Zuwachszonen von innen nach außen etwas kleiner werdend oder eine gewöhnlich schwache Periode zeigend; das Maximum der Periode ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Besonders die äußersten Libriformfaserschichten der Zuwachszonen in radialer Richtung mehr oder weniger abgeplattet und die Wände dieser Fasern zuweilen etwas dicker als sonst. Auf den Zonengrenzen oder im äußersten Teil der Zuwachszonen die Radialdurchmesser der Markstrahlzellen oft etwas kleiner als sonst und in sehr einzelnen Fällen die Markstrahlzellen auf den Zonengrenzen etwas breiter. Gefäße, außer an den oben genannten Stellen, gleichmäßig verteilt; 20 bis 30 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und aus 2 bis 4, sehr oft nur aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Zwischen den Gefäßen mit den kleinen Querdurchmessern dieser Gruppen vielleicht einzelne Gefäßtracheiden vorhanden. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen ziemlich oft einander, besonders in radialer Richtung, sehr genähert und zu größeren und kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und Gefäßgruppen gewöhnlich nur durch 1 bis 3 Holzparenchymschichten voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße sehr oft auf einer radialen Seite, höchstens ziemlich oft nicht und ziemlich selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und an Libriform und gewöhnlich zum viel größeren Teil der Oberfläche an Holzparenchym als an Libriform, besonders auf der Außenseite. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen den Gefäßen und dem in der Nähe sich befindenden Markstrahl fast immer ganz oder teils aus Holzparenchym

bestehend. In den Blöckchen gezeichnet 22948 β und 1225 g bisweilen einige Thyllen enthaltend. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 34269 β ein Gefäß sich nach oben oder nach unten gabelig teilend; das Lumen des einen Teils verbunden mit dem Lumen des anderen durch eine rundliche Perforation im gemeinschaftlichen Längswandteil. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; alle oder zum sehr großen Teil gefächert, die einfachen und die gefächerten übrigens einander gleich. Die an Gefäßen grenzenden Fasern in einzelnen Fällen etwas dünnwandiger als sonst. Die Wände der in der Nähe der Gefäße sich befindenden Fasern zuweilen zahlreichere Tüpfel zeigend. Holzparenchym spärlich, im Blöckchen gezeichnet 1225 g etwas spärlicher und im Blöckchen gezeichnet 1227 a etwas reichlicher als in den anderen Blöckchen; nur paratracheal; in 1 bis 3 Zellschichten den größten Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend und gewöhnlich auf der Außenseite der Gefäße reichlicher vorhanden als auf der Innenseite. Im Blöckchen gezeichnet 1227 a das Holzparenchym auf den radialen Seiten der Gefäße zuweilen etwas reichlicher und dann in einzelnen Fällen 2 Gefäße durch eine Holzparenchymschicht miteinander verbunden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 8 Zellen aufgebaut. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10 Libriformfaserreihen. Ziemlich deutlich in 2 Arten: die der ersten Art sehr bis äußerst spärlich, 1-schichtig, 1 bis 5 Zellen hoch, auf Querschnitten in einzelnen Fällen unterbrochen; die Zellen dieser Markstrahlen alle aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend; die zusammengesetzten nur sehr spärlich. Die einfachen Markstrahlen 2- bis 4-schichtig, in einzelnen Fällen im Blöckchen gezeichnet 1225 g auch noch 5-schichtig, die meisten 3-schichtig und die 4-schichtigen viel spärlicher als die 2-schichtigen; 4 bis 30 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 1225 g bis 40, im Blöckchen gezeichnet 34305 β bis 50. Alle Zellen liegend,

die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich mehr oder weniger deutlich aufrecht und in einzelnen Fällen auf den radialen Seiten der Markstrahlen Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend. Die mehrschichtigen Stockwerke oft das obere und untere Stockwerk bildend und den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen gleich. Die 1-schichtigen Stockwerke nur 2 bis 4 Zellen hoch und übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich; die Zellen aber oft etwas länger in der Längsrichtung. In allen oder fast allen Markstrahlzellen mehrere nadelförmigen Einzelkristalle vorhanden; diese Kristalle gewöhnlich in einem Bündel vereinigt, fast immer radial gerichtet und den Tangentialwänden, besonders den äußeren, anliegend. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—130 μ, T. 50—110 μ; die der Gruppen R. 30—110 μ, T. 60—115 μ; die Gefäßglieder L. 225—500 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt oder schwach hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die Perforationen oft nicht groß; der Teil über und unter den Perforationen oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 μ; oft etwas gelb oder schmutzig grünlich gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen ziemlich oft kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel oft einander nicht sehr genähert; die Höfe gewöhnlich ungefähr kreisrund, zuweilen etwas quer elliptisch, 6 bis 8 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt, nicht weit, oft nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und zuweilen auch noch einige einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahl-

zellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander sehr verschieden genähert und jedenfalls nur sehr selten zahlreicher als die zweiseitigen; die Höfe fast immer kreisrund oder elliptisch, bei den Markstrahlzellen zuweilen aber eckig mit abgerundeten Ecken, bei den Holzparenchymzellen und den aufrechten Markstrahlzellen die elliptischen Höfe gewöhnlich quer elliptisch und dann die Tüpfel oft in einer Längsreihe gestellt, 5 bis 8 μ in Durchmesser, 2 auf 3 μ, 3 auf 6 μ, 4 auf 6 μ, 5 auf 8 μ, 5 auf 10 μ, 6 auf 15 μ, 4 auf 18 μ; die Kanäle sehr verschieden spaltenförmig, oft weit, oft elliptisch, gewöhnlich ungefähr wie die Höfe gestellt; die einfachen Tüpfel zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut und den größeren Höfen übrigens ungefähr gleich. Die Innenseite der an Libriformfasern, an Holzparenchymzellen und an Markstrahlzellen grenzenden Wandpartien gewöhnlich spiralige Verdickungen zeigend. Inhalt: die Thyllen auch stellenweise die Gefäße nicht füllend, zuweilen etwas zusammengepreßt oder eingestülpt, 40 auf 50 μ, 50 auf 60 μ, 70 auf 80 μ, kugelförmig oder ellipsoidisch. Wände der Thyllen dick 1.5 bis 2 μ; schmutzig gelb oder gelbbraun gefärbt; mit ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln auch auf den nicht an anderen Thyllen oder an Gefäßwänden grenzenden Partien. In den Thyllen zuweilen einige kleinen einfachen Stärkekörner; ziemlich oft eine schmutzig gelbbraune Masse. In einzelnen Fällen in den Gefäßen eine rot- bis gelbbraune Masse, den Wänden entlang.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 8—15 μ, T. 12—18 μ, L. 600—1300 sehr oft 1000—1200 μ; 4- bis 8-seitig. Die Querwände 100 bis 230 μ voneinander entfernt; in den an Gefäßen grenzenden Fasern oft einander etwas mehr genähert als sonst und in sehr einzelnen Fällen 1 oder mehr dieser Querwände viel dicker als die anderen und zahlreiche Tüpfel zeigend; die übrigen Querwände sehr dünn, gewöhnlich schmutzig rotbraun gefärbt und keine Tüpfel zeigend. Wände dick 3 bis 4 μ; etwas gelb gefärbt; oft eine gewöhnlich farblose Gallertschicht zeigend; diese Schicht in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden; im Blöckchen gezeichnet 34269 β die

Schicht in fast allen Libriformfasern vorhanden mit Ausnahme der in der Nähe der Gefäße und im äußersten Teil der Zuwachszonen liegenden Fasern, gewöhnlich sehr dick, gewöhnlich vom übrigen Teil der Wände gelöst und dann das Lumen der Fasern ganz oder zum Teil füllend; in anderen Blöckchen die Schicht nur in einem kleineren Teil der Fasern vorhanden und gewöhnlich viel dünner; in den Blöckchen gezeichnet 1227 a und 234305 β die Schicht fast fehlend [1]); die sehr dünne Mittellamella mit den Zwickeln sehr deutlich verholzt, die Gallertschicht nicht verholzt, der übrige Wandteil nur schwach verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Gallertschicht blau gefärbt und etwas quellend, der übrige Wandteil mit Ausnahme der Mittellamella und der Zwickel sehr schwach blau; — mit ziemlich zahlreichen gewöhnlich kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; die spaltenförmige Innenmündung gewöhnlich nicht lang und schief gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: bisweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 5 μ in Durchmesser, den Querwänden anliegend; bisweilen eine geringe Menge einer gelb- oder rotbraune Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 15—25 μ, L. 50—200 μ, die Zellen auf den Enden der Holzparenchymfasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, Tiefe 5—15 μ, Breite 20—50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse; die Konjugationsröhrchen gewöhnlich wenig zahlreich und kurz. Wände dick 1.5 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand

[1]) Nach meinen Erfahrungen geht bei dieser Species die Biegsamkeit und Zähheit des Holzes parallel mit dem Vorhandensein der Gallertschicht; das Holz des Blöckchens gezeichnet 34269 β, wo fast alle Libriformfasern eine deutliche und dicke Gallertschicht zeigen, ist bedeutend biegsamer und zäher als das Holz des Blöckchens gezeichnet 1227 a wo die Gallertschicht nur wenig vorkommt.

stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker und oft mit zahlreicheren Tüpfeln als sonst; etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die auf den Tangentialwänden spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und klein, die auf den Radialwänden mehr oder weniger deutlich in kleinen Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: zuweilen einige einfachen kugelrunden oder ellipsoidischen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner, die einfachen Körner bis 5 μ in Durchmesser. Im Blöckchen gezeichnet 22948 β in sehr einzelnen Zellen einige nadelförmigen Einzelkristalle vorhanden, diese Kristalle längsgerichtet und den Querwänden anliegend. Bisweilen eine geringe Menge einer schmutzig gelben oder gelbbraunen Masse, gewöhnlich den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—150 μ, T. 8—18 μ, L. 12—25 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 1.5 μ, die tangentialen dicker; etwas schmutzig gelb oder gelbbraun gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden gewöhnlich ziemlich zahlreich, ziemlich oft in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen; klein. Zellinhalt: die nadelförmigen Kristalle 1 oder 2 μ dick, 15 bis 40 μ lang und nicht von einer Kalkoxalattasche umgeben. In vielen Zellen eine geringe Menge einer schmutzig gelben oder gelbbraunen Masse vorhanden und diese Masse oft den Wänden,

besonders den äußeren Tangentialwänden, anliegend. In einzelnen Zellen eine rotbraune gewöhnlich ellipsoidische Masse; die Wände dieser Zellen nicht dünner als diejenigen der anderen Zellen.

2. *Aufrechte.* R. 20—60 μ, T. 10—20 μ, L. 30—70 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Wände, besonders die Tangentialwände, oft etwas dicker. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner wie diejenigen der Holzparenchymzellen. Die Kristalle oft spärlicher, oft längsgerichtet und den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Mehrere Markflecke in einigen der untersuchten Blöckchen vorhanden; gewöhnlich im innersten Teil der Zuwachszonen; auf Querscheiben fast immer quer elliptisch; die größten in den Blöckchen gezeichnet 1225 g und 22948 β, R. 300 bis 400 μ, T. 1.5 mm.

777. 2. LITSEA CHINENSIS, Linn. var. LITTORALIS (Blume spec.), Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. X. 138.

Makroskopische Merkmale.

Von Koorders et Valeton ist diese Varietät nur sehr kurz beschrieben worden.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach oder hell gelbgrün gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Gelbbraune; auf Tangentialflächen oft ziemlich deutliche Flammen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche nicht hohen, durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.75; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich schwer und nicht gerade spaltend; biegsam [1]); sehr zäh [1]); nicht leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; durch die Zähheit und die Biegsamkeit höchstwahrscheinlich sehr geeignet zu vielen Kulturgeräten wie das Eschenholz; glatt; sehr wenig

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei der Beschreibung der Libriformfasern von No. 776 *Litsea chinensis* auf S. 274.

glänzend; kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung nur kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur sehr kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch faserig. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach schmutzig gelbbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenazetat).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 138. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **8109 t**, 8 Februar 1898, (*30091 β*, 12963 *β*, 12964 *β*), am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **8109 t**, (*12963 β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Gefäße. Die Gruppen etwas zahlreicher und ziemlich oft ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße. Die Komplexe spärlicher. Auf Querschnitten die Gefäße etwas weniger oft nicht an Markstrahlen grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 30091 *β* die zweiseitigen Hoftüpfel einander gewöhnlich etwas mehr genähert und öfter kombiniert. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Gefäßwände oft etwas deutlicher und oft auch vorhanden auf den an anderen Gefäßen grenzenden Wandpartien. Im Blöckchen gezeichnet 30091 *β* ziemlich oft ein Gefäß ganz mit Thyllen gefüllt und in einzelnen Gefäßen hie und da eine Thylle vorhanden; in den ersten Gefäßen die Thyllen gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Die Thyllen 40 bis 100 *μ* in Durchmesser. Wände der Thyllen sehr verschieden dick, 2 bis 20 *μ*, und dickwandige und dünnwandige Thyllen ziemlich oft untereinander gemischt vorhanden; gewöhnlich sehr deutliche Schichtung zeigend; oft gelb

bis gelbbraun gefärbt; zahlreiche spaltenförmigen einfachen Tüpfel zeigend auf den an anderen Thyllen, an der Innenseite der Gefäßwände und nicht an anderen Elementen grenzenden Wandpartien. In den Thyllen zuweilen eine gelbe oder gelbbraune Masse. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 30091 β ein Markstrahl in einer sehr schief gestellten Querwand über oder unter der Perforation eingeschlossen; der Markstrahl 2-schichtig und bis 10 Zellen hoch. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 12963 β die Gallertschicht gewöhnlich fehlend; im Blöckchen gezeichnet 30091 β in vielen Zuwachszonen alle oder fast alle Fasern eine deutliche Gallertschicht zeigend, in den anderen Zuwachszonen die Gallertschicht gewöhnlich sehr dünn oder fehlend. Holzparenchym oft etwas spärlicher auf den tangentialen Seiten der Gefäße. Die Holzparenchymfasern oft aus 4 oder 5 Zellen aufgebaut. Die Wände der Zellen im Blöckchen gezeichnet 30091 β oft sehr dick. Die nadelförmigen Einzelkristalle reichlicher. Markstrahlen oft einander mehr genähert, nur selten durch mehr als 6 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Im Blöckchen gezeichnet 30091 β in der Mitte einzelner höheren Markstrahlen der ersten Art 2 Reihen liegender Zellen vorhanden. Im Blöckchen gezeichnet 12963 β die Markstrahlen der zweiten Art ziemlich oft 4-schichtig. Im Blöckchen gezeichnet 30091 β die Wände einzelner bis ziemlich zahlreicher Zellen, und besonders aufrechter Zellen, sehr dick, bis 5 μ. Die nadelförmigen Einzelkristalle oft etwas spärlicher und oft etwas kleiner. In sehr einzelnen Zellen außerdem noch 1 bis einige kleinen kurz säulenförmigen Einzelkristalle vorhanden.

778. ### 3. LITSEA RESINOSA, Blume, Bijdr. 562.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 144. Baum hoch, bis 46 m und Stammdurchmesser dann bis 153 cm, übrigens u. A. 17 und 28 m hoch und Stammdurchmesser 47 und 66 cm. Stamm ziemlich gerade, gewöhnlich ohne

Wurzelbretter, ohne Riefen, ohne Knorren. Krone niedrig anfangend. Bast leicht zerbrechend, mit schmutzig weißer Innenseite, mit sehr bitterem Geschmack. Splintholz weiß, ohne Geruch. Holz nicht zu den guten Bauhölzern gehörend, aber in W. Java zuweilen als Bauholz geschätzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz mehr oder weniger hell rotbraun, etwas grau rotbraun oder schmutzig gelbgrün mit einem Stich ins Rotbraune [1]); auf Tangentialflächen oft ziemlich deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen ziemlich deutlich längsgestreift durch die Unterschiede im Holz des inneren und äußeren Teils der Zuwachszonen; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden, zuweilen nicht ganz horizontal gestellten Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.37 bis 0.55; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden verschieden dauerhaft und höchstens ziemlich dauerhaft; von verschieden losem und höchstens ziemlich losem Gefüge; ziemlich fein- bis ziemlich grobfaserig; leicht und gewöhnlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; ziemlich glatt bis glatt; zuweilen etwas faserig; nicht bis schwach glänzend; ziemlich kühl bis kühl anfühlend; geruchlos; bei einem Teil der untersuchten Muster etwas knisternd zu Brennen anfangend; ohne characteristischen Geruch oder mit sehr schwach süßlichem Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder sehr schwach rötlichen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch nicht faserig. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelb, bei 1 der 4 untersuchten Muster schwach rotbraun bis schwach violett gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenazetat).

---

[1]) Hier ist deshalb, wie in mehreren Fällen, die von KOORDERS et VALETON beobachtete Farbe heller als die von mir gefundene, was vielleicht dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben ist.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 144. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2103a**, 20 Juli 1891, (*3254β*, 25788 *β*, 32752 *β*, 39598 *β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **4242t**, 2 Dez. 1898, (*32317β*, 28572 *β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4164t**, 28 Nov. 1898, (14496 *β*, 32340 *β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1232g**, 11 Nov. 1898, (*22701 β*), von O. Java.

Der Bau des Holzes dieser 4 Blöckchen ist so sehr voneinander verschieden, daß diese Blöckchen nicht zu derselben Species gehören können, aber sehr wahrscheinlich zu 4 verschiedenen Varietäten und Species gehören. Man vergleiche in diesem Verbande das von Koorders et Valeton auf S. 146 unter Aanm. Mitgeteilte.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen ziemlich oft weniger deutlich, besonders unter dem Mikroskop. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 3254 *β* 6 bis 8, im Blöckchen gezeichnet 32317 *β* bis 10 und in den verschiedenen Zuwachszonen zuweilen verschieden zahlreich, in den beiden anderen Blöckchen ungefähr 15 pro qmm der Querfläche und in diesen beiden letzteren Blöckchen auffallend größere Querdurchmesser zeigend als in den beiden anderen. Die Gruppen in den Blöckchen gezeichnet 4164t und 22701 *β* gewöhnlich reichlicher und öfter aus mehr als 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, im Blöckchen gezeichnet 22701 *β* zuweilen auch aus mehr als 4 und dann oft nicht radial aneinander gereiht. Die Komplexen gewöhnlich viel spärlicher; im Blöckchen gezeichnet 22701 *β* ziemlich oft aus mehreren in schief radialer Richtung einander genäherten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten in den meisten Blöckchen etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend und oft noch zum etwas größeren Teil

der Oberfläche an Holzparenchym grenzend. Querwände zuweilen leiterförmig perforiert; die Sprossen zuweilen verzweigt. Im Blöckchen gezeichnet 32317 β die einseitigen Hoftüpfel auf den an Holzparenchym- und aufrechten Markstrahlzellen grenzenden Wandpartien oft in einer Längsreihe gestellt, oft stark in die Quere gezogene Höfe zeigend und auf diese Höfe ziemlich oft 2 ungefähr quer gestellte Kanäle hinzielend. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Gefäßwände oft etwas deutlicher und oft auch vorhanden auf den an anderen Gefäßen grenzenden Wandpartien. In den Gefäßen oft dünnwandige Thyllen; die Thyllen gewöhnlich ungefähr kugelrund oder etwas zylinderförmig und ziemlich oft ein Gefäß stellenweise füllend. Wände der Thyllen dick 1 μ, braun oder rotbraun, keine Tüpfel zeigend. In den Thyllen ziemlich oft eine kleinere oder größere Menge einer braunen bis rotbraunen Masse vorhanden. Libriformfasern nur zum kleinen bis sehr kleinen Teil gefächert. Wände dünner — z. B. R. und T. der Fasern 15 bis 25 μ und Wände 1.5 bis 2 μ —; oft farblos; keine Gallertschicht zeigend; weniger zahlreiche Tüpfel zeigend. Zuweilen in sehr einzelnen Fasern eine rotbraune Masse; im Blöckchen gezeichnet 3254 β in sehr einzelnen Fasern eine kistallinische Masse. Holzparenchym im Blöckchen gezeichnet 3254 β etwas spärlicher; in den anderen Blöckchen, und besonders im Blöckchen gezeichnet 32317 β, reichlicher; in diesen letzteren Blöckchen zuweilen ganz in der Nähe des paratrachealen auch Holzparenchym zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale besonders auf den radialen Seiten der Gefäße reichlicher und dann oft in den Blöckchen mit den zahlreicheren Gefäßen 2 bis mehrere Gefäße miteinander verbindend. Zwischen den Holzparenchymzellen einzelne bis ziemlich zahlreiche Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen gewöhnlich vereinzelt liegend; nur selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; besonders am Rande des paratrachealen Parenchyms vorkommend; spärlich im Blöckchen gezeichnet 3254 β, etwas reichlicher im Blöckchen gezeichnet 4164 t und am reichlichsten im Blöckchen gezeichnet 32317 β; ins Auge fallend durch ihre gewöhnlich viel

größeren Querdurchmesser — R. 25—70 μ, T. 20—55 μ —, ihre einer Tonne ähnliche Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen im Blöckchen gezeichnet 3254 β farblos, in den anderen Blöckchen gewöhnlich mehr oder weniger deutlich zitronengelb; die Zellen ganz oder fast ganz füllend; gewöhnlich homogen; von einer sehr dünnen Häutchen umgeben; nicht löslich und nicht quellend im Wasser, Alkohol 96 % und Glycerin. Bei einigen Zellen der Inhalt etwas tiefer gefärbt und etwas körnig. Bei den gewöhnlichen Holzparenchymzellen ziemlich oft die Wände schmutzig rotbraun gefärbt und der Inhalt eine rotbraune Masse. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 22701 β durch 3 bis 12 oft 7 bis 10, in den anderen Blöckchen durch 1 bis 8 nur selten mehr als 6 Libriformfaserreihen seitlich voneinander getrennt. Im Blöckchen gezeichnet 32317 β die der ersten Art nur selten mehr als 1 oder 2 Zellen hoch. In den höheren Markstrahlen der ersten Art zuweilen 1 oder 2 Radialreihen liegender Zellen. Die zusammengesetzten Markstrahlen der zweiten Art in den Blöckchen gezeichnet 22701 β und 3254 β ganz oder fast ganz fehlend. Die einfachen Markstrahlen dieser Art im Blöckchen gezeichnet 3254 β 2- bis 3-, fast immer 2-schichtig; in den anderen Blöckchen 2- bis 4-, oft bis sehr oft 3-schichtig. Die einfachen Markstrahlen gewöhnlich 5 bis 25 Zellen hoch, in den Blöckchen gezeichnet 22701 β und 32317 β bis 35. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe im Blöckchen gezeichnet 22701 β oft liegend. Im Blöckchen gezeichnet 32317 β zwischen den aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe einzelne viel größeren Zellen — z. B. R. 90 μ, T. 55 μ, L. 100 μ — als Ölzellen entwickelt und diese Zellen denjenigen des Holzparenchyms übrigens ganz gleich. Die an Holzparenchymzellen grenzenden Markstrahlzellen zuweilen mit etwas größerem Tangentialdurchmesser. Zellwände ziemlich oft schmutzig gelb- oder rotbraun gefärbt. In mehreren Mustern, wie z. B. in den Blöckchen gezeichnet 3254 β und 32317 β, einzelne größeren radial laufenden Intercellularräume in den Markstrahlen vorhanden und die angrenzenden Zellen auf Tangential-

schnitten gewöhnlich nierenförmig. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. In den Zellen ziemlich oft eine schmutzig gelb- oder rotbraune Masse. In sehr einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Anhang. Mehrere Markflecke im Blöckchen gezeichnet 3254β vorhanden mit großem Tangential- und kleinem Radialdurchmesser. Alle Flecke im innersten Teil der Zuwachszonen.

779. ## 4. LITSEA ROBUSTA, Blume, Bijdr. 560.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 163. Baum mittelmäßig hoch, bis 24 m, meistens kleiner. Stammdurchmesser bis 52 cm. Stamm gerade, ohne Wurzelbretter und Knorren. Krone hoch anfangend. Bast mit tiefgrauer Außen- und weißer bis schmutzig gelbbrauner Innenseite, dick 12 bis 16 mm, leicht zerbrechend. Splintholz zitronengelb, glänzend, ohne Geruch. Das Holz auf dem Wilis (M. Java) sehr geschätzt zu Möbelholz, in der Nähe von Takoka (W. Java) nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach schmutzig gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Braune oder Grüne [1]); auf Tangentialflächen Flammen angedeutet oder nicht zu sehen; auf Radialflächen nicht oder schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche nicht hohen, durch ihre schwach rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.3; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden nicht dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; ziemlich glatt bis glatt; glänzend; nicht kühl anfühlend; geruchlos;

[1]) Hier ist deshalb, wie in mehreren Fällen, die von Koorders et Valeton beobachtete Farbe heller als die von mir gefundene, was vielleicht dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben ist.

ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch etwas faserig oder splitterig. Der wässerige Auszug farblos bis sehr schwach gelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenazetat).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 163. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2403a**, 28 Februar 1894, (*15218 β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2141f**, i. J. 1892, (*3510 β*, 38601 *β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft etwas deutlicher. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße ebensozahlreich als sonst. Gefäße 5 bis 7 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 15218 *β* oft ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße. Gefäßtracheiden fehlend. Komplexe fast ganz fehlend. Auf Querschnitten die Gefäße etwas weniger oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens oft noch zum etwas größeren Teil der Oberfläche an Holzparenchym. Die Länge der Glieder besonders im Blöckchen gezeichnet 15218 *β* oft größer, bis 1000 *μ*. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Gefäßwände oft etwas deutlicher und oft auch vorhanden auf den an anderen Gefäßen grenzenden Wandpartien. Libriformfasern niemals gefächert. Wände sehr dünn — z. B. R. und T. der Fasern ungefähr 30 *μ* und Wände 2 *μ* —; oft etwas gelber gefärbt; keine dicke Gallertschicht zeigend aber ziemlich oft die innerste dünne Schicht

vom übrigen Wandteil gelöst; weniger zahlreiche Tüpfel zeigend und diese in der Nähe der Gefäße auch nicht zahlreicher als sonst. In sehr einzelnen Fasern eine kristallinische Masse. Holzparenchym fast immer nur in 1 oder 2 Zellschichten den Gefäßen anliegend und besonders im Blöckchen gezeichnet 15218 β auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße nicht reichlicher als auf der inneren. Zwischen den Holzparenchymzellen einzelne Ölzellen vorhanden. Diese Zellen nur selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; gewöhnlich ins Auge fallend durch ihre oft viel größeren Querdurchmesser — R. 25—80 μ, T. 28—40 μ —, ihre sehr dünnen Wände, ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen zitronengelb; die Zellen ganz füllend; von einer sehr dünnen Häutchen umgeben; homogen; nicht löslich und nicht quellend im Wasser, Alkohol 96% und Glycerin. In den gewöhnlichen Holzparenchymzellen ziemlich oft Stärkekörner und diese Körner einfach oder 2- bis 4-teilig; im Blöckchen gezeichnet 15218 β einzelne kleinen Einzelkristalle und Zwillinge. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 12, oft 6 bis 8 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 15218 β bis 10 Zellen hoch und in diesen Markstrahlen 1 bis einige radialen Reihen liegender Zellen. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 15218 β 2- oder 3- und öfter 2- als 3-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 3510 β 2- bis 4- sehr oft 3-schichtig und viel öfter 2- als 4-schichtig; bis 45, oft ungefähr 20 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 15218 β die Zellen gewöhnlich schmal. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. In den Zellen gewöhnlich eine rotbraune Masse den Tangentialwänden anliegend. In sehr einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Anhang. Markflecke im Blöckchen gezeichnet 15218 β vorhanden. Im ganz unregelmäßigen Gewebe der Flecke die Markstrahlen mehr oder weniger deutlich zu verfolgen. Die Zellen der Flecke z. B. R. 90—100 μ, T. 60—70 μ; Polyeder. Wände oft schwach gelb; mit zahlreichen einfachen Tüpfeln auf den an anderen Zellen grenzenden

Wandpartien. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt bisweilen ein kleiner Einzelkristall. In den Zellen oft noch 1 bis einige tangential gestellten Teilungswände vorhanden.

Die Reste der zerstörten Zellen gelbbraun; auf der inneren Tangentialseite der Flecke regelmäßig vorhanden zwischen dem Gewebe der Markflecke und den Libriformfasern; auf der äußeren Tangentialseite und zwischen dem Gewebe der Flecke hie und da vorhanden.

Das an der Außenseite der Markflecke grenzende Gewebe den normalen Bau des Holzes zeigend; man vergleiche KIENITZ, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. XIV, 1883, 60.

780. 5. LITSEA CASSIAEFOLIA, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 348.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, X, 187. Baum mittelmäßig hoch, z. B. 25 m, meistens kleiner. Stammdurchmesser 59 cm. Stamm meistens gerade. Bast mit aromatischem Geruch. Splintholz schmutzig weiß. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz verschieden schwach schmutzig gelbbraun gefärbt [1]); auf Tangentialflächen oft ziemlich deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen ziemlich schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, durch ihre schwach rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.65 bis 0.7; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; oft feinfaserig; gerade und ziemlich leicht bis leicht spaltend; bei 1 der 2 untersuchten Muster ziemlich biegsam [2]); ziemlich zäh [2]) und dann ziemlich schwer zu brechen; gut zu schneiden; gut

[1]) Hier ist deshalb, wie in mehreren Fällen, die von KOORDERS et VALETON beobachtete Farbe heller als die von mir gefundene, was vielleicht dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben ist.

[2]) Man vergleiche die Fußnote bei der Beschreibung der Libriformfasern auf Seite 274.

zu bearbeiten; durch die Zähe und die Biegsamkeit höchstwahrscheinlich zu mehreren Kulturgeräten geeignet; ziemlich glatt; gewöhnlich mit geringem Glanz; kühl bis sehr kühl anfühlend; zuweilen duftend wie das Holz von *Cedrela odorata*, zuweilen ganz anders und dann oft etwas nach Anisöl, oft auch fast ganz ohne Geruch; ohne Geruch oder mit etwas süßlichem Geruch oft schwach knisternd verbrennend unter Bildung einer weißen oder sehr schwach rötlichen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch oft etwas faserig oder splitterig. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelbbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenazetat).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 187. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4100t**, 30 Nov. 1898, (*3637 β*, 14499 *β*, 28565 *β*, 32474 *β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1203a**, (12269 *β*, 34282 *β*), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße nicht spärlicher. Im Blöckchen gezeichnet 3637 *β* als innerster Teil einzelner Zuwachszonen eine Holzparenchymschicht von 3 und zuweilen mehr Zellen Dicke, und bei mehreren Zuwachszonen sehr einzelne Holzparenchymfasern im innersten Teil derselben. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 3637 *β* ungefähr 25, im Blöckchen gezeichnet 1203a ungefähr 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen und die vereinzelt liegenden Gefäße oft ungefähr gleich zahlreich. Komplexe etwas spärlicher. Auf Querschnitten oft noch zum etwas größeren Teil

der Oberfläche an Holzparenchym grenzend und nur auf der inneren Tangentialseite und auf den Radialseiten zuweilen an Libriformfasern grenzend. Sehr einzelne Querwände leiterförmig perforiert; die Zahl der Sprossen nicht groß, z. B. 7. Wände im Blöckchen gezeichnet 3637 β gelbbraun, im anderen Blöckchen farblos. Im Blöckchen gezeichnet 3637 β die Höfe der Hoftüpfel kleiner, z. B. 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. Gefäßtracheiden fehlend. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 1203a die sehr dünnen Querwände bisweilen Ringen ähnelnd. Wände ungefähr ebensodick oder etwas dicker; im Blöckchen gezeichnet 3637 β schwach gelbbraun, im anderen Blöckchen farblos; im Blöckchen gezeichnet 1203a ohne Gallertschicht, im Blöckchen gezeichnet 3637 β gewöhnlich mit einer etwas dünneren Gallertschicht [1]); in der Nähe der Gefäße keine zahlreicheren Tüpfel zeigend. Holzparenchym. Das paratracheale auf der inneren Tangentialseite der Gefäße oft in nur einer einzigen Zellschicht, auf der äußeren Tangentialseite deutlich reichlicher als auf der inneren, auf den Radialseiten der Gefäße oft noch etwas reichlicher und dann zuweilen 2 oder 3 in der Nähe voneinander sich befindende Gefäße miteinander verbindend. Ganz in der Nähe des paratrachealen zuweilen auch einzelne Holzparenchymfasern zwischen den Libriformfasern zerstreut. Zwischen den Holzparenchymzellen ziemlich zahlreiche Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen besonders am äußeren Rand des paratrachealen Parenchyms und auch zwischen den Libriformfasern zerstreut vorhanden; oft vereinzelt liegend; ins Auge fallend durch ihre gewöhnlich viel größeren Durchmesser — R. und T. 30 bis 90 μ, L. 135 bis 260 μ —, ihre einer Tonne ähnelnde Form und ihre sehr dünnen Wände. Im Blöckchen gezeichnet 3637 β der Inhalt in diesen Zellen fehlend, auch in den

[1]) Das Holz des Blöckchens gezeichnet 3637 β ist ziemlich biegsam und ziemlich zäh während das mit dem Holz des anderen Blöckchens nicht der Fall ist; man vergleiche die Fußnote bei den Libriformfasern von No. 776 *Litsea chinensis*.

nicht mit Wasser, Alkohol 96 % und Glycerin behandelten Schnitten; das den Inhalt der Öl- oder Schleimzellen gewöhnlich umgebende Häutchen hier auch fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 1203a der Inhalt dieser Zellen gewöhnlich zitronengelb und gewöhnlich homogen, zuweilen fast farblos oder etwas grau und körnig; die Zellen nur bisweilen ganz füllend, oft nur den Wänden anliegend; von einer sehr dünnen Häutchen umgeben; nicht löslich und nicht quellend im Wasser, Alkohol 96 % und Glycerin. Bei den gewöhnlichen Zellen die Wände oft schwach gelbbraun und der Inhalt zuweilen eine geringe Menge einer rotbraunen Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 8, gewöhnlich 5 Libriformfaserreihen. Die Zellen der ersten Art, besonders im Blöckchen gezeichnet 3637 β, bisweilen liegend. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 3637 β 2- oder 3- und etwas öfter 3- als 2-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 1203a 2- bis 4-, sehr oft 3-, ziemlich oft 2- und sehr selten 4-schichtig; in beiden Blöckchen oft 10 bis 20 Zellen hoch. Zwischen den aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe und zwischen den Hüllzellen einzelne bis ziemlich zahlreiche viel größeren Zellen — R. 50—85 μ, T. 25—50 μ, L. 80—170 μ — als Ölzellen entwickelt und diese Zellen denjenigen des Holzparenchyms übrigens ganz gleich. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. In den Zellen oft eine rotbraune Masse.

781. 6. LITSEA POLYANTHA, Juss. in Ann. Mus. Par. VI. 211.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 147. Baum klein und krumm, auf einzelnen sehr fruchtbaren Bodenarten gerade und bis 17 m hoch; ein von Koorders gemessener Baum hoch 16 m, mit einem Stammdurchmesser von 44 cm. Stamm zylindrisch, knorrig. Krone niedrig anfangend. Bast dick 18 mm, mit tiefgrauer Außen- und bräunlich marmorierter Innenseite. Das Holz an einigen Orten von den Eingeborenen benutzt für Gollokhefte und Scheiden.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz mehr oder weniger deutlich gelb oder schmutzig gelb und mit einem Stich ins Braune; auf Tangentialflächen gewöhnlich keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht oder sehr schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre schwach rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; höchstens ziemlich feinfaserig; ziemlich leicht und gerade spaltend; bei 1 der 2 untersuchten Muster etwas biegsam und etwas zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; ziemlich glatt bis glatt; oft glänzend; kühl anfühlend; geruchlos oder mit etwas saurem Geruch; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer schwarzen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter nicht glühen bleibend. Querbruch oft splitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenazetat).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 147. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1250 g**, 12 Nov. 1898, (22637 β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1674 m**, (*37070* β, 13382 β), von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft etwas weniger deutlich. Im Blöckchen gezeichnet 1250 g der innerste Teil sehr einzelner Zuwachszonen von einer 2 oder 3 Zellen dicken Holzparenchymschicht gebildet; die Zellen dieser Schicht oft in radialer Richtung etwas abgeplattet. Gefäße oft mehr oder weniger deutlich in in tangentialer Richtung kür-

zeren oder längeren, etwas schief zu den Markstrahlen gerichteten, tangentialen Schichten und diese Schichten stellenweise zuweilen etwas verschieden zahlreich; im Blöckchen gezeichnet 1250 g ungefähr 15, im Blöckchen gezeichnet 37070 β ungefähr 20 pro qmm der Querfläche. Im Blöckchen gezeichnet 1250 g die Wände der Gefäße oft schwach schmutzig gelbbraun und die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel etwas kleiner. Die Schließhäute der einseitigen Hoftüpfel oft sehr in die Holzparenchym- oder Markstrahlzellen hineingebogen. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Gefäßwände oft spärlicher. Im Blöckchen gezeichnet 1250 g oft zahlreiche Thyllen in den Gefäßen und diese zuweilen über kürzere oder längere Strecken die Gefäße ohne Intercellularräume füllend. Die Thyllen kugelförmig, ellipsoidisch oder polyedrisch. Wände der Thyllen, auch die nicht an anderen Thyllen grenzenden Partien, gewöhnlich große und oft elliptische einfache Tüpfel zeigend. In den Thyllen oft einfache Stärkekörner und diese Körner bis 8 μ in Durchmesser; in sehr einzelnen Fällen 1 oder 2 sehr kleine Einzelkristalle; oft schmutzig gelbbraune Masse. Gefäßtracheiden fehlend. Libriformfasern oft zum etwas kleineren Teil gefächert; im Blöckchen gezeichnet 1250 g die Querwände zuweilen Ringen ähnelnd. Wände dünner. Im Blöckchen gezeichnet 1250 g die innerste dünne Schicht der Wände oft vom übrigen Teil gelöst [1]). Holzparenchym reichlicher; gewöhnlich den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäßoberfläche ganz umgebend und in den anderen Fällen fast immer nur auf der inneren tangentialen Seite der Gefäßoberfläche fehlend. Auf den radialen Seiten der Gefäße gewöhnlich bedeutend reichlicher und dann gewöhnlich die Gefäße der oben bei den Gefäßen genannten Schichten miteinander verbindend; diese Holzparenchymschichten gewöhnlich 3 bis 6 Zellen dick in radialer Richtung und in diesen Schichten keine Intercellularräume vorhanden. Die Holz-

[1]) Das Holz dieses Blöckchens wiederum etwas biegsam und etwas zäh; man vergleiche auch die Beschreibung von *Litsea chinensis*.

parenchymfasern oft aus 3 oder 4 Zellen bestehend. Zwischen den Holzparenchymzellen einzelne bis ziemlich viele Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen gewöhnlich vereinzelt liegend; nur sehr selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; ins Auge fallend durch ihre oft größeren Durchmesser — R. 30—60 μ, T. 25—50 μ, L. 80—190 μ —, ihre besonders bei den größeren Zellen tonnenähnliche Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen im Blöckchen gezeichnet 1250 g zitronengelb oder bräunlich gelb, im anderen Blöckchen schwach zitronengelb bis ganz farblos; die Zellen oft nicht ganz füllend und oft nur den Wänden entlang; gewöhnlich homogen, zuweilen körnig; von einem sehr dünnen Häutchen umgeben; nicht quellend und nicht oder nicht ganz löslich im Wässer, Alkohol 96 % und Glycerin. Markstrahlen oft einen schwach welligen Verlauf zeigend. Die der ersten Art äußerst spärlich und nur 1 bis einige Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen zuweilen liegend. Die der zweiten Art nur sehr selten zusammengesetzt. Die einfachen dieser zweiten Art 2- bis 5-, sehr oft 3- oder 4-schichtig und die 2-schichtigen äußerst spärlich; 5 bis 35, gewöhnlich ungefähr 15 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe ziemlich oft liegend oder liegenden Zellen ähnlich. Zwischen den aufrechten Zellen einzelne größeren Zellen — T. 20—50 μ, L. 40—180 μ — als Ölzellen entwickelt und diese Zellen denjenigen des Holzparenchyms übrigens ganz gleich. Im Blöckchen gezeichnet 1250 g die Zellwände oft bis 3 μ dick. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. In den Zellen oft eine rotbraune Masse und diese Masse oft den Tangentialwänden anliegend. In einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

782. 7. LITSEA AMARA, Blume, Bijdr. 563.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 150. Baum klein,

14 m hoch und Stammdurchmesser 36 cm. Stamm rund, ziemlich krumm. Bast ziemlich glatt, leicht zu brechen, mit grauer Außenseite, mit hell gelber Innenseite, mit schwach aromatischem Geschmack und Geruch. Das Holz bisweilen zu kleinen Geräten, der geringen Dimensionen wegen selten zum Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach schmutzig gelb, zuweilen mit einem Stich ins Braune oder Grüne; auf Tangentialflächen keine oder fast keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, durch ihre rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; etwas zäh; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; höchstwahrscheinlich zu vielen Geräten geeignet; glatt; nicht oder sehr schwach glänzend; kühl anfühlend; geruchlos oder mit sehr schwach saurem Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen oder etwas grauen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange Zeit und ruhig, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme viel kürzere Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch etwas faserig und etwas splitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenazetat).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 150. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **117Sa**, i. J. 1899, (3210 β, 34262 β, 3209 β), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1181c**, 23 August 1900, (*24725* β, 20211 β), mit Bast, von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776

Litsea chinensis ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft weniger deutlich. Der innerste Teil sehr einzelner Zuwachszonen von einer Holzparenchymschicht gebildet. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 1178a ungefähr 15, im Blöckchen gezeichnet 24725 β ungefähr 25 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe oft etwas spärlicher und kleiner. Auf Querschnitten etwas öfter nicht an Marstrahlen grenzend. Sehr einzelne Querwände leiterförmig perforiert; die Zahl der Sprossen klein. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 1178a ein Gefäß sich nach oben oder nach unten gabelig teilend. Gefäßtracheiden fehlend im Blöckchen gezeichnet 1178a. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 1178a fast nicht gefächert. Wände ungefähr ebensodick oder etwas weniger dick und bei den an Gefäßen grenzenden Fasern nicht dünner als sonst; farblos; ohne Gallertschicht; mit wenig zahlreichen Tüpfeln, auch in der Nähe der Gefäße. Holzparenchym oft zum größeren oder kleineren Teil der Gefäßoberfläche auf der inneren Tangentialseite derselben fehlend; auf den radialen Seiten der Gefäße gewöhnlich etwas reichlicher. Die Holzparenchymfasern oft aus 4 Zellen aufgebaut. Zwischen den Holzparenchymzellen ziemlich viele Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen fast nur auf den radialen Seiten des Parenchyms vorhanden; gewöhnlich vereinzelt liegend; nur sehr selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; ins Auge fallend durch ihre größeren Durchmesser — R. 25 bis 50 μ, T. 25 bis 40 μ, L. 100 bis 140 μ —, ihre oft einer Tonne ähnelnde Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen zitronengelb oder bräunlich gelb; die Zellen oft ganz füllend, zuweilen nur den Wänden entlang; gewöhnlich homogen, zuweilen körnig; zuweilen von einem sehr dünnen Häutchen umgeben; nicht quellend und nicht oder nur zum Teil löslich im Wasser, Alkohol 96 % und Glycerin. Im Blöckchen gezeichnet 24725 β in einzelnen gewöhnlichen Holzparenchymzellen augenscheinlich derselbe Inhalt wie der der Ölzellen. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 1178a oft einander etwas mehr genähert und

durch höchstens 8 Libriformfaserreihen seitlich voneinander getrennt. Die der zweiten Art bis 30, gewöhnlich 12 bis 20 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe zuweilen liegend; Hüllzellen fehlend. Zwischen den aufrechten Zellen einzelne größeren Zellen — T. 18—20 μ, L. 40—65 μ — als Ölzellen entwickelt und diese Zellen denjenigen des Holzparenchyms übrigens ganz gleich. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 1178a bisweilen 2 Markstrahlen in der Längsrichtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 2 oder 3 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern.

783. 8. LITSEA MAPPACEA,
Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 143.
Im Index Kewensis *Tetranthera mappacea*,
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 381.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 153. Baum klein, 14 m hoch und Stammdurchmesser 16 bis 25 cm. Stamm krumm. Bast ziemlich leicht zu brechen, mit grüngrauer Außenseite, mit braunweißer und schmutzig gelbweißer Innenseite, zuweilen nach Zimmt duftend, meistens ohne Geruch. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt: die Bäume zu klein und nicht in genügender Menge vorhanden.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell rotbraun gefärbt; auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.45; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; höchstens ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; nicht oder sehr schwach glänzend; kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche;

in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur sehr kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug farblos oder schwach braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenazetat).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 153. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2411a**, 3 März 1894, (*15226β*) [1]), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **3575β**, i. J. 1891, mit Bast, von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Phloroglucin u. Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße im Blöckchen gezeichnet 15226β ungefähr 5, im Blöckchen gezeichnet 3575β ungefähr 8 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen gewöhnlich nur spärlich. Die Komplexe spärlicher und gewöhnlich nur kleinere vorhanden. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich glatt. Wände farblos; im Blöckchen gezeichnet 15226β auf der Innenseite gewöhnlich sehr deutliche spiralige Verdickungen zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 15226β oft viele Thyllen in den Gefäßen; die Wände der Thyllen sehr dünn und rotbraun gefärbt. Gefäßtracheiden fehlend. Libriformfasern nur zum sehr kleinen Teil gefächert. Die an Gefäßen grenzenden Fasern nicht dünnwandiger als sonst. Wände viel dünner — R. und T. der Fasern oft ungefähr 25 μ und Wände dick 2.5 μ —; farblos; mit wenig zahlreichen Tüpfeln, auch in der Nähe der Gefäße. Holzparenchym auf den radialen Seiten

[1]) Durch ein Versehen kann nicht mitgeteilt werden, ob es hier noch mehr β-Nummern gibt.

der Gefäße zuweilen etwas reichlicher. Zwischen den Holzparenchymzellen höchstens ziemlich viele Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen fast immer nur am Rande des Parenchyms; fast immer vereinzelt liegend; nur sehr selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; ins Auge fallend durch ihre größeren oder etwas größeren Durchmesser — im Blöckchen gezeichnet 15226 β R. 50—80 μ, T. 30—55 μ, L. 100—200 μ, im Blöckchen gezeichnet 3575 β R. 30—50 μ, T. 20—40 μ, L. 120—160 μ —, ihre zuweilen einer Tonne ähnelnde Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Die Wände dieser Zellen verholzt und keine Tüpfel zeigend. Der Inhalt dieser Zellen gewöhnlich mehr oder weniger deutlich zitronen- oder braungelb und zuweilen farblos, bei den in Glycerin liegenden Schnitten oft weniger tief gefärbt; die Zellen gewöhnlich ganz füllend; gewöhnlich homogen; von einem sehr dünnen verholzten Häutchen umgeben; nicht quellend im Wasser oder Glycerin; in den im Glycerin liegenden Schnitten, nach vorhergehender Behandlung mit Alkohol 96 %, teils oder größtenteils gelöst und oft nur noch als eine schwach gelbe oder schwach gelbbraune Masse den Wänden anliegend. Die Querdurchmesser der gewöhnlichen Holzparenchymzellen oft groß, besonders im Blöckchen gezeichnet 15226 β; die Wände dieser Zellen farblos und einfache Tüpfel zeigend auf den mit den Ölzellen gemeinsamen Teilen; in diesen Zellen oft eine gelb- oder rotbraune Masse. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 15226 β seitlich oft etwas mehr voneinander entfernt. Bei der zweiten Art die zusammengesetzten im Blöckchen gezeichnet 15226 β oft etwas zahlreicher, aus 2 bis 5 Stockwerken bestehend und bis 35 Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 15226 β 2- oder 3- und ungefähr ebensooft 2- wie 3-schichtig, 5 bis 20 oft 10 bis 15 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 3575 β 2- bis 4- oft 4-schichtig und bis 40, gewöhnlich 20 bis 30 Zellen hoch. In vielen Zellen eine gelb- oder rotbraune Masse. In sehr einzelnen Zellen einige sehr dünnen prismatischen Einzelkristalle; übrigens die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 3575 β

zuweilen 2 oder 3 Markstrahlen in der Längsrichtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 2 oder 3 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. In einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Anhang. Einige Markflecke im Blöckchen gezeichnet 15226 β vorhanden; die Flecke große Tangentialdurchmesser zeigend.

784. 9. LITSEA FULVA,
Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 143.
Nicht im Index Kewensis.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 155. Baum klein, höchstens 15 m hoch. Stamm krumm und knorrig. Bast mit grauer Außenseite, mit schmutzig gelbweißer Innenseite. Das Holz in der Nähe von Takoka und auf dem G. Kapal von den Eingeborenen zu Hausbau sehr geschätzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Grüne; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre schwach rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; höchstwahrscheinlich zu vielen Geräten geeignet; glatt; nicht oder sehr schwach glänzend; wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur sehr kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenazetat).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Ja-

vanica. Pars X. 1904. 155. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3426** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 3 cm und lang 10.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2088a**, 23 März 1899, (*12018* β, 3250 β, 3251 β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße ziemlich oft in in tangentialer Richtung kürzeren oder längeren, schief zu den Markstrahlen gerichteten Schichten. Die Gruppen oft etwas spärlicher. Die Komplexe spärlicher und fast nur kleinere vorhanden. Auf Querschnitten öfter nicht an Markstrahlen grenzend und nur sehr selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. In sehr einzelnen Gefäßen 1 oder mehr Querwände leiterförmig perforiert; die Zahl der Sprossen klein und die Sprossen schmal. Wände gelb; die zweiseitigen Hoftüpfel, besonders im Blöckchen gezeichnet 3426 β, oft einander etwas mehr genähert und die Höfe hier oft etwas kleiner; besonders im Blöckchen gezeichnet 3426 β auch die Innenseite der an anderen Gefäßen grenzenden Wandpartien deutlich spiralige Verdickungen zeigend. Die Wände der Thyllen sehr dünn; gelb- oder rotbraun gefärbt; viele ziemlich großen, oft elliptischen, einfachen Tüpfel zeigend auch auf den nicht an anderen Thyllen grenzenden Wandpartien. Libriformfasern nur zum kleinen oder sehr kleinen Teil gefächert. R. und T. oft 15 bis 18 μ. Wände dick 3 μ; gelb; ohne Gallertschicht; mit wenig zahlreichen Tüpfeln, auch in der Nähe der Gefäße. Holzparenchym zuweilen etwas spärlicher, besonders im Blöckchen gezeichnet 3426 β auf den Tangentialseiten der Gefäße oft in nur einer einzigen Zellschicht; auf den radialen Seiten der Gefäße zuweilen etwas reichlicher und dann zuweilen 2 oder 3 in tangentialer Richtung in der Nähe voneinander liegende Gefäße miteinander verbindend. Zwischen den Zellen

wahrscheinlich äußerst selten eine Zelle als Ölzelle entwickelt; diese Zellen keinen Inhalt führend, ins Auge fallend durch ihre größeren Querdurchmesser und ihre dünneren Wände. Die Wände der gewöhnlichen Zellen gelb und in diesen Zellen bisweilen eine geringe Menge einer schmutzig braunen Masse. Markstrahlen. Die der ersten Art gewöhnlich etwas reichlicher. Die zusammengesetzten der zweiten Art oft etwas reichlicher und gewöhnlich aus nur 2 Stockwerken bestehend. Die einfachen dieser Art im Blöckchen gezeichnet 3426 β 2- oder 3-, fast immer 2-schichtig und 6 bis 25, oft 10 bis 15 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 12018 β 2- bis 4-, gewöhnlich 3- und öfter 4- als 2-schichtig und 6 bis 35, gewöhnlich ungefähr 20 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe fast immer deutlich aufrecht. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend.

785. 10. LITSEA BRACHYSTACHYA,

Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 143 (= *Tetranthera brachystachya*)

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 156. Baum klein, z. B. 16 m hoch und Stammdurchmesser 26 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig gelblich grau bis schmutzig bräunlich grau; auf Tangentialflächen ziemlich oft Flammen zeigend; auf Radialflächen ziemlich oft längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre ziemlich schwach rotbraune Farbe nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; sehr leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; nicht glatt; nicht glänzend; höchstens ziemlich kühl anfühlend; geruchlos oder mit schwach saurem Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen oder etwas grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit,

in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenazetat).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 156. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1167c**, 26 Nov. 1898, (20266β, 24842β. 40252β), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1291c**, 21 Sept. 1900, (20170β, 40244β), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße zuweilen in in tangentialer Richtung kurzen oder ziemlich kurzen, schief zu den Markstrahlen gerichteten Schichten; ungefähr 20 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 1167c oft ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße, im Blöckchen gezeichnet 1291c ziemlich spärlich. Die Komplexe spärlicher. Die Gefäße gewöhnlich noch zum etwas kleineren Teil ihrer Oberfläche an Libriform grenzend. Die Innenseite der an anderen Gefäßen grenzenden Wandpartien auch deutliche spiralige Verdickungen zeigend. Die Wände der Thyllen dünn und schmutzig gelbbraun gefärbt. In den Thyllen zuweilen eine gelbbraune Masse. Libriformfasern nicht oder fast nicht gefächert. Wände dünner; die Gallertschicht in den beiden Blöckchen fast überall vorhanden, bisweilen mit Ausnahme des äußersten Teils der Zuwachszonen, und relativ dünner; mit sehr wenig zahlreichen Tüpfeln, auch in der Nähe der Gefäße. Holzparenchym gewöhnlich etwas reichlicher, auf den tangentialen Seiten der Gefäße oft in 2 oder 3 Zellschichten, auf den radialen Seiten oft noch etwas reichlicher und oft 2 oder 3 in tangentialer Richtung in der Nähe voneinander liegende Gefäße mitein-

ander verbindend. Zwischen den Holzparenchymzellen ziemlich viele Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen fast immer nur am Rande des Parenchyms und nicht oder fast nicht zahlreicher auf den radialen Seiten der Gefäße als auf den tangentialen; vereinzelt liegend; nicht oder nur äußerst selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; ins Auge fallend durch ihre viel größeren Durchmesser — R. 20 bis 50 μ, T. 25 bis 70 μ, L. 70 bis 160 μ —, ihre oft einer Tonne ähnelnde Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen fast immer zitronengelb oder etwas braungelb, zuweilen nur sehr schwach gelb gefärbt; die Zellen ganz oder nur teils füllend und oft eine zentrale Höhle von ungefähr 25 μ in Durchmesser zeigend; oft homogen; von einem sehr dünnen Häutchen umgeben; nicht quellend im Wasser oder Glycerin. Markstrahlen. Die der ersten Art, besonders im Blöckchen gezeichnet 1167c, bis 8 Zellen hoch und in den höheren Markstrahlen die mittleren Radialreihen oft aus liegenden Zellen bestehend. Die zusammengesetzten der zweiten Art fehlend. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 6- sehr oft 5-schichtig und 5 bis 60, oft ungefähr 30 Zellen hoch; die 2-schichtigen nur wenig Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft nicht deutlich aufrecht. Bisweilen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

786. 11. LITSEA TOMENTOSA,
Blume, Bijdr. 566; non Wall. Cat. sub n. 2550.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 138. Baum klein, 10 bis 15 m hoch und Stammdurchmesser 12 bis 40 cm. Stamm ziemlich gerade. Bast mit tiefgrauer Außenseite und schmutzig weißer, bald etwas veilchenfarbig werdender Innenseite; mit schleimigem und bitterem Geschmack. Holz von den Eingeborenen nicht benutzt, nur auf dem G. Galunggung zu Hausbau geschätzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig schwach gelbbraun mit einem Stich ins Grüne; auf Tangential-

flächen zuweilen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, in radialer Richtung ziemlich oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; sehr wenig zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; nicht glänzend; kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur sehr kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch faserig. Der wässerige Auszug braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 153. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2099a**, (*3252β*, 3253 *β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2149f**, i. J. 1892, (*3513β*, 38608 *β*), von O. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft etwas deutlicher und oft weniger dick. Besonders im Blöckchen gezeichnet 3252 *β* der innerste Teil der Zuwachszonen oft gebildet von einer Holzparenchymschicht von 4 bis 10, oft 4 bis 6 Zellen Dicke. In der Nähe der Zonengrenzen und besonders in diesen Holzparenchymschichten die Gefäße oft etwas reichlicher als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 3513 *β* einzelne aus mehr als 4 radial aneinander gereihten

Gefäßen bestehenden Gefäßgruppen auf den Zonengrenzen vorhanden und diese teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend. Gefäße 12 bis 15 pro qmm der Querfläche. Im Blöckchen gezeichnet 3252 β die Gruppen etwas reichlicher. Die Komplexe spärlich. Auf Querschnitten die Gefäße viel öfter nicht an Markstrahlen grenzend und dann gewöhnlich nur durch 1 oder 2 Holzparenchymzellschichten von einem Markstrahl getrennt. Wände, besonders im Blöckchen gezeichnet 3252 β, gelbbraun gefärbt. Die Thyllen in den beiden Blöckchen ziemlich reichlich und zuweilen ganz mit Stärkekörnern gefüllt; die Wände der Thyllen oft tief gelbbraun gefärbt. Libriformfasern. Oft nur eine einzige Querwand pro Faser; die Querwände zuweilen etwas dicker und dann einfache Tüpfel zeigend. Wände im Blöckchen gezeichnet 3252 β gelbbraun, im anderen Blöckchen schwach gelb gefärbt; keine Gallertschicht zeigend; in der Nähe der Gefäße nicht mit zahlreicheren Tüpfel als sonst. In den Fasern zuweilen Stärkekörner vorhanden und diese Körner oft den Querwänden anliegend. Holzparenchym. In den oben bei den Zuwachszonen genannten metatrachealen Schichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen und ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Die Wände dieser Zellen oft etwas dicker als diejenigen des paratrachealen Holzparenchyms. Das paratracheale Holzparenchym auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher als auf den tangentialen. Die Holzparenchymfasern ziemlich oft aus 2 langen Zellen bestehend. Wände, besonders im Blöckchen gezeichnet 3252 β, gelbbraun gefärbt. Die Zellen im Blöckchen gezeichnet 3513 β gewöhnlich mit vielen sehr dicken einfachen und 2-teiligen Stärkekörnern gefüllt. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 3513 β oft einander etwas mehr genähert. Die der ersten Art nur selten mehr als 3 Zellen hoch und die Zellen, besonders im Blöckchen gezeichnet 3252 β, oft liegenden mehr oder weniger ähnelnd. Die einfachen der zweiten Art 2- oder 3-schichtig und ungefähr ebensooft 2- wie 3-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 3252 β bis 30, oft ungefähr 20 und im Blöckchen gezeichnet 3513 β bis 40 Zellen hoch.

Im Blöckchen gezeichnet 3252 β die Zellwände oft bedeutend dicker, bis 3 μ, und gelbbraun gefärbt. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 3515 β die Zellen gewöhnlich gefüllt mit sehr großen einfachen und zweiteiligen Stärkekörnern. In ziemlich vielen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

787. 12. LITSEA SEBIFERA,
Blume, Bijdr. 560.
Im Index Kewensis *Litsea Tetranthera*,
Mirb. Hist. Nat. Pl. ed. II. XI. 150; Pers. Syn. II. 4.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 140. Baum klein, z. B. 20 m hoch und Stammdurchmesser 42 cm, meistens kleiner. Stamm krumm. Bast dick 10 mm; mit tief aschgrauer Außenseite und schmutzig weißer Innenseite; ohne Geschmack, etwas schleimig und schwach aromatisch. Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz weiß mit einem Stich ins Gelbe bis gelbbraun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; leicht; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden nicht dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht- und geradespaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Ja-

vanica. Pars X. 1904. 140. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **15728** β, i. J. 1894, von einem Stamm von ungefähr 15 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1 cm, breit 4 cm und lang 9 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2420aa**, (*14027* β, 10962 β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. Der äußerste Teil derselben fast immer, der innerste Teil außerdem oft von einer Holzparenchymschicht gebildet; diese Schichten gewöhnlich 6 bis 10 Zellen dick in radialer Richtung und in diesen Schichten die Markstrahlzellen etwas kürzer in der Radial- und etwas breiter in der Tangentialrichtung als sonst. In der Nähe der Zonengrenzen und besonders im innersten Teil der Zuwachszonen die Gefäße etwas zahlreicher als sonst. Gefäße 4 bis 9 pro qmm der Querfläche. Im Blöckchen gezeichnet 14027 β sehr einzelne Gruppen aus 2 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und diese Gruppen oft Markstrahlen in radialer Richtung unterbrechend. Die Komplexe spärlich. Die Querdurchmesser viel größer, z. B. oft R. ungefähr 200 μ und T. ungefähr 180 μ. Sehr einzelne nur wenig schief geneigten Querwände leiterförmig perforiert; die Zahl der Sprossen klein und die Sprossen weit voneinander entfernt. Wände gewöhnlich nur 2 oder 3 μ dick. Im Blöckchen gezeichnet 14027 β ziemlich zahlreiche runden oder ellipsoidischen Thyllen und in diesen Thyllen oft eine tief rotbraune Masse. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 15728 β nur zum kleinen Teil gefächert. R. und T. oft ungefähr 20 μ. Wände dick 2 und zuweilen 3 μ; im Blöckchen gezeichnet 15728 β oft eine dünne vom übrigen Wandteil losgelöste Gallertschicht zeigend; in der Nähe der Gefäße nicht mit zahlreicheren Tüpfeln als sonst. Holzparenchym gewöhnlich etwas

reichlicher auf den radialen Seiten der Gefäße und bisweilen 2 oder 3 in tangentialer Richtung nicht weit voneinander entfernte Gefäße miteinander verbindend. Die Zellen in diesen Schichten und in den Schichten im äußersten und innersten Teil der Zuwachszonen auf Querschnitten in radialen Reihen und ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Zwischen den Holzparenchymzellen höchstens ziemlich viele Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen nur im Holzparenchym auf den radialen Seiten der Gefäße; nicht immer am Rande des Parenchyms; fast immer vereinzelt liegend; fast nicht unmittelbar an Gefäßen grenzend; ins Auge fallend durch ihre größeren Durchmesser — R. 30 bis 80 oft 60 bis 80 μ, T. 30 bis 60 oft 50 bis 60 μ, L. 90 bis 170 μ —, ihre zuweilen einer Tonne ähnelnde Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen gewöhnlich braungelb, in einzelnen Fällen schwach gelb gefärbt; oft, besonders im Blöckchen gezeichnet 15728 β, die Zellen ganz oder fast ganz füllend und dann zuweilen eine zentrale Höhle zeigend; von einem sehr dünnen Häutchen umgeben; nicht quellend im Wasser oder Glycerin. Im Blöckchen gezeichnet 15728 β die an Gefäßen grenzenden 1 oder 2 Zellschichten gewöhnlich von großen Stärkekörnern gefüllt und in den anderen Zellen keine oder fast keine Stärke vorhanden. Im Blöckchen gezeichnet 14027 β einzelne Zellen gefüllt mit einer körnigen rotbraunen Masse. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 14027 β oft einander etwas mehr genähert. Die der ersten Art äußerst spärlich oder fehlend. Bei der zweiten Art die zusammengesetzten fehlend. Die anderen dieser Art im Blöckchen gezeichnet 15728 β 2- bis 5- gewöhnlich 3- oder 4- und öfter 4- als 3-schichtig und bis 50, oft ungefähr 30 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 14027 β 2- bis 6- oft 5-schichtig und bis 25 oft 15 bis 20 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft mehr oder weniger deutlich liegend. In vielen Fällen, besonders im Blöckchen gezeichnet 14027 β, die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Die nadelförmigen Einzelkristalle

fehlend. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 14027 β zuweilen 2 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 schief laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern.

788. 13. **LITSEA ANGULATA,**
Blume, Bijdr. 563.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 158. Baum klein oder mittelmäßig, z. B. 22 m hoch und Stammdurchmesser 25.5 cm, zuweilen auch 24 m hoch und Stammdurchmesser 55 cm, meistens 15 m hoch oder noch weniger. Stamm zylindrisch, schlank, gerade oder krumm, mit Knorren, ohne Wurzelbretter. Krone hoch anfangend. Bast mit glatter grauer Außenseite und schmutzig gelbweißer Innenseite, etwas wie Wurzeln oder wie Manggafrüchten riechend, mit bitterem Geschmack. Das Holz in Ost-Java (G. Kembang) zuweilen zum Hausbau verwendet und dort auch kultiviert.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell gelbbraun gefärbt, oft längszonenweise mit einem Stich ins Grüne; auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen langsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.4; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden nicht dauerhaft; von ziemlich losem bis losem Gefüge; grobfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; nicht glänzend; nicht kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur sehr kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch etwas splitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 158. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2083a**, 19 Juli 1891, (*3248β*, 3249*β*, 12011*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **4075w**, Sept. 1898, (3667*β*), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße gewöhnlich nicht spärlicher oder reichlicher als sonst. Die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen ziemlich oft von innen nach außen nicht kleiner werdend oder eine Periode zeigend. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Radialwände der Libriformfasern oft etwas dicker als sonst. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 3248*β* ungefähr 6, im Blöckchen gezeichnet 4075w 8 bis 10 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 3248*β* viel spärlicher. Die Komplexe im Blöckchen gezeichnet 3248*β* oft in schief radialer Richtung ihren größten Durchmesser zeigend. Auf Querschnitten die Gefäße oft noch zum größeren Teil an Holzparenchymfasern grenzend. Die Querdurchmesser der Gefäße, besonders im Blöckchen gezeichnet 4075w, oft größer. Im Blöckchen gezeichnet 4075w einige der nicht oder nur sehr wenig schief geneigten Querwände leiterförmig perforiert; die Sprossen sehr verschieden zahlreich und in sehr verschiedener Weise orientiert. Auf der Innenseite der Wände, auch auf den an anderen Gefäßen grenzenden Wandteilen, sehr deutliche spiralige Verdickungen vorhanden. Besonders im Blöckchen gezeichnet 3248*β* Thyllen in den Gefäßen vorhanden; diese Thyllen gewöhnlich kugelrund oder ellipsoidisch, zuweilen eine einzige stellenweise ein Gefäß ganz füllend; die Wände der Thyllen sehr dünn und rotbraun gefärbt. Im Blöckchen gezeichnet 3248*β* in

einzelnen Gefäßen kristallinische Massen den Wänden entlang. Libriformfasern nur zum kleinen Teil gefächert. Im Blöckchen gezeichnet 3248 β R. oft 40 μ, T. oft 30 μ; im Blöckchen gezeichnet 4075 w R. oft 25 μ, T. oft 20 μ. Wände im Blöckchen gezeichnet 3248 β dick 1 bis 1.5 μ, im anderen 2 μ; zitronen- oder etwas braungelb; zuweilen eine dünne vom übrigen Wandteil losgelöste Gallertschicht zeigend; weniger zahlreiche Tüpfel zeigend und diese in der Nähe der Gefäße auch nicht zahlreicher als sonst. In einzelnen Fasern, besonders im äußersten Teil der Zuwachszonen, eine kristallinische Masse. Holzparenchym auf der Außenseite der Gefäße oft nicht oder fast nicht reichlicher als auf der Innenseite und auf diesen beiden Seiten fast immer nur im 1 oder 2 Zellschichten den Gefäßen anliegend; auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher und zuweilen 2 oder 3 in tangentialer Richtung in der Nähe voneinander liegende Gefäße miteinander verbindend. Zwischen den Holzparenchymzellen im Blöckchen gezeichnet 3248 β sehr einzelne und im Blöckchen gezeichnet 4075 w etwas zahlreichere Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen ins Auge fallend durch ihre größeren Durchmesser — R. 40—60 μ, T. 30—60 μ, L. 140—180 μ —, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen gewöhnlich zitronengelb, zuweilen sehr schwach gelb; die Zellen gewöhnlich ganz füllend; gewöhnlich homogen und zuweilen eine zentrale Höhle zeigend; von einem sehr dünnen Häutchen umgeben; in den im Glycerin liegenden Schnitten, nach vorhergehender Behandlung mit Alkohol 96 %, oft teils gelöst. Die Wände der gewöhnlichen Holzparenchymzellen dünn, höchstens 1 μ. In den an kristallinische Massen enthaltenden Gefäßen grenzenden Zellen oft dieselbe kristallinische Masse vorhanden. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 4075 w zuweilen etwas mehr voneinander entfernt. Die der ersten Art äußerst spärlich; im Blöckchen gezeichnet 3248 β 1 oder 2 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 4075 w bis 5 Zellen hoch und dann zuweilen 1 bis einige radialen Reihen liegender Zellen enthaltend. Die zusammengesetzten der zweiten

Art äußerst spärlich. Die einfachen im Blöckchen gezeichnet 3248 β 2- oder 3-, gewöhnlich 2-schichtig und 6 bis 20, gewöhnlich 8 bis 15 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 4075w 2- bis 4-, gewöhnlich 3- oder 4-schichtig und 8 bis 50, oft ungefähr 25 Zellen hoch. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. In sehr vielen Zellen eine geringe Menge einer gelb- oder rotbraunen Masse den Tangentialwänden anliegend. In einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

789. 14. LITSEA PUBESCENS,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. X. 190;
species nova incomplete cognita, affinis *L. cassiaefoliae* Blume et *latifoliae* Blume.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 190. Baum klein, z. B. 17 m hoch und Stammdurchmesser 50 cm (?), meistens nur 5 m hoch und Stammdurchmesser 8 cm. Stamm gerade, ohne Wurzelbretter. Bast ohne Geschmack, mit etwas aromatischem Geruch.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig gelbbraun oder braun; auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf Radialflächen oft längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, in radialer Richtung ziemlich oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.75; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; oft etwas zäh [1]); ziemlich schwer zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; höchstwahrscheinlich sehr geeignet zu mehreren Kulturgeräten; glatt; ohne Glanz; kühl bis sehr kühl anfühlend; ohne

[1]) Im Blöckchen gezeichnet 1302c zeigen die Libriformfaserwände oft eine dicke Gallertschicht und das Holz dieses Blöckchens ist etwas zäher als dasjenige des anderen untersuchten Blöckchens; man sehe die Libriformfasern bei den Anatomischen Merkmalen.

Geruch oder mit sehr schwach saurem oder schwach aromatischem Geruch; schwach knisternd zu brennen anfangend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelbbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 190. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1302 c**, 28 Sept. 1898, (24110 β, 20305 β, 20133 β), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1160 c**, 26 Sept. 1898, (*39481* β, 20133 β, 24758 β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße sehr oft ebensozahlreich als sonst. Bei einzelnen Zuwachszonen im innersten Teil, in der unmittelbaren Nähe der Zonengrenze, eine tangentiale Reihe von zahlreicheren Gefäßen vorhanden und die Querdurchmesser dieser Gefäße gewöhnlich bedeutend größer als die der in den Zuwachszonen nach außen zu folgenden. Im innersten Teil mehrerer Zuwachszonen das Holzparenchym etwas reichlicher als sonst. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 1302 c ungefähr 20, im Blöckchen gezeichnet 39481 β ungefähr 25 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 1302 c wenigstens ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen oft in kurzen oder sehr kurzen, oft schief gestellten tangen-

tialen Schichten gestellt. Auf Querschnitten die Gefäße öfter nicht an Markstrahlen grenzend. Einzelne oft fast horizontal gestellten Querwände leiterförmig perforiert; die Sprossen gewöhnlich sehr zahlreich, gewöhnlich einander sehr genähert und bisweilen verzweigt. Thyllen fehlend. Die Höfe der Hoftüpfel kleiner, 3 auf 4 μ, 4 μ in Durchmesser. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände ganz oder fast ganz fehlend. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 39481 β einmal ein Gefäß sich nach oben oder nach unten gabelig teilend. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 39481 β die sehr dünnen Querwände zuweilen Ringen ähnelnd. Wände dick 3 oder 4 μ; im Blöckchen gezeichnet 39481 β keine Gallertschicht zeigend, im anderen Blöckchen oft eine dicke, vom übrigen Wandteil losgelöste, das Lumen fast ganz füllende farblose Gallertschicht zeigend [1]); in der Nähe der Gefäße keine zahlreicheren Tüpfel zeigend. Holzparenchym. Das paratracheale auf der inneren Tangentialseite der Gefäße oft in nur einer einzigen Zellschicht, auf der äußeren Tangentialseite deutlich etwas reichlicher, auf den Radialseiten oft noch etwas reichlicher und dann ziemlich oft 2 bis 4 in der Nähe voneinander liegende Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Ganz in der Nähe des paratrachealen zuweilen auch einzelne Holzparenchymfasern zwischen den Libriformfasern zerstreut. Zwischen den Holzparenchymzellen ziemlich zahlreiche bis zahlreiche — im Blöckchen gezeichnet 39481 β deutlich zahlreicher als im Blöckchen gezeichnet 1302c — Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen besonders am Rande des Parenchyms und in der Nähe des paratrachealen auch zwischen den Libriformfasern zerstreut; fast immer vereinzelt liegend; nur sehr selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; ins Auge fallend durch ihre etwas größeren Durchmesser — R. 20—40 μ, T. 18—35 μ, L. 50—90 μ —, ihre einer Tonne ähnelnde Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt sehr schwach schmutzig

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei den Makroskopischen Merkmalen.

gelb bis gelb gefärbt und im ersten Falle oft körnig, die Zellen oft ganz oder fast ganz füllend, nicht löslich im Wasser aber sehr leicht und vollkommen im Alkohol 96 %; das den Inhalt dieser Ölzellen gewöhnlich umgebende Häutchen hier oft fehlend. In sehr einzelnen gewöhnlichen Zellen einige längsgerichteten nadelförmigen Einzelkristalle. Markstrahlen seitlich einander etwas mehr genähert, nur sehr selten durch mehr als 6 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die einfachen der zweiten Art 5 bis 60, gewöhnlich 10 bis 25 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 1302c 2- oder 3-, öfter 2- als 3-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 39481 β 2- bis 4-, sehr oft 3-schichtig. Im Blöckchen gezeichnet 1302c einzelne aufrechten Zellen als Ölzellen entwickelt und diese Ölzellen übrigens denjenigen des Holzparenchyms ganz gleich. Die nadelförmigen Einzelkristalle im Blöckchen gezeichnet 1302c zuweilen die Zellen ganz füllend. In sehr einzelnen Zellen ein Einzelkristall. Besonders im Blöckchen gezeichnet 39481 β die Zellen oft ganz oder teils gefüllt mit einer rotbraunen Masse. In sehr einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

790. 15. LITSEA CONFUSA,

Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. X. 161.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 161. Baum hoch, z. B. 45 m hoch und Stammdurchmesser 200 cm. Stamm gerade. Krone hoch anfangend. Bast auf Querschnitten orangengelb und später schmutzig gelb, etwas bitter. Splintholz geradespaltend, glänzend, nicht duftend, zitronengelb.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig hellgelb bis schmutzig gelb gefärbt; auf Tangentialflächen nur bisweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen nur zuweilen längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre mehr oder weniger deut-

lich rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.4; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden nicht dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; glatt; nur sehr schwach glänzend; wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur sehr kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch sehr wenig splitterig oder faserig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 161. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1190g**, Nov. 1898, (*22729β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **4177w**, Nov. 1898, (*39950β*, 3671*β*, 21572*β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen zuweilen dicker. In der Nähe der Zonengrenzen die Zahl der Gefäße ebensogroß wie sonst. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 22729*β* 7 bis 9, im Blöckchen gezeichnet 39950*β* ungefähr 12 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe oft spärlicher. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 22729*β* öfter nicht an Markstrahlen grenzend und oft noch zum größeren Teil an Holzparenchym. Die Querdurchmesser oft größer. Sehr einzelne nur sehr wenig schief geneigten Querwände leiterförmig perforiert; die Sprossen weit voneinander entfernt. Zuweilen kugelrunde oder ellipsoidische Thyllen

vorhanden; die Wände der Thyllen gewöhnlich sehr dünn und gewöhnlich braun gefärbt; in den Thyllen in einzelnen Fällen eine gelbe oder rotbraune Masse. Libriformfasern nicht oder nur zum sehr kleinen Teil gefächert. R. und T. oft ungefähr 20 μ. Wände dick 2 bis 2.5 μ; schwach gelb bis zitronengelb; zuweilen eine dünne vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend; weniger zahlreiche Tüpfel zeigend und diese in der Nähe der Gefäße nicht zahlreicher als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 22729 β in einzelnen Fasern eine zitronengelbe Masse. Holzparenchym im Blöckchen gezeichnet 22729 β etwas reichlicher als im Blöckchen gezeichnet 39950 β; auf der Außenseite der Gefäße, besonders im Blöckchen gezeichnet 39950 β, oft nicht oder fast nicht reichlicher als auf der Innenseite und auf diesen beiden Seiten fast immer nur in 1 oder 2 Zellschichten den Gefäßen anliegend; auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher und zuweilen 2 bis einige in tangentialer Richtung in der Nähe voneinander liegenden Gefäße miteinander verbindend. Zwischen den Holzparenchymzellen höchstens ziemlich viele Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen nicht immer am Rande des Parenchyms; gewöhnlich vereinzelt liegend; nur selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; ins Auge fallend durch ihre größeren Durchmesser — R. 30—60 μ, T. 20—50 μ, L. 120—250 μ —, ihre zuweilen einer Tonne ähnelnde Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen gewöhnlich zitronen- oder braungelb, zuweilen sehr hell gelb; die Zellen gewöhnlich ganz oder fast ganz füllend; gewöhnlich homogen, der sehr hell gelben oft feinkörnig; von einem sehr dünnen Häutchen umgeben; in einigen Zellen sich ganz, in den anderen Zellen sich teils lösend im Alkohol 96 %; bei den im Glycerin liegenden Schnitten, nach vorhergehender Behandlung der Schnitten mit Alkohol 96 %, oft nur noch den Wänden entlang und dann zuweilen in der Mitte der Zellen eine körnige fast farblose Masse. Die Wände der gewöhnlichen Zellen oft gelb- oder rotbraun gefärbt. Markstrahlen. In denen der ersten Art oft Radialreihen liegender Zellen. Bei der zweiten Art die

zusammengesetzten fehlend. Die einfachen 2- bis 6-, gewöhnlich 4- oder 5-schichtig und 6 bis 35, gewöhnlich 15 bis 25 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 39950 β äußerst selten eine aufrechte Zelle als Ölzelle entwickelt; R. 50 μ, T. 40 μ. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. Die Zellwände farblos bis schmutzig gelb oder braun; in den Zellen gewöhnlich eine schmutzig braune oder rotbraune Masse den Tangentialwänden anliegend. In einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten in einzelnen Fällen 2 Markstrahlen in der Längsrichtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 schief laufende Schichten von Libriform- und Holzparenchymfasern.

Anhang. Markflecke in sehr kleiner Zahl vorhanden im äußersten Teil einzelner Zuwachszonen. Die Flecke klein, R. 150 bis 200 μ und T. 150 bis 700 μ. Die Markstrahlen oft deutlich in den Flecken zu verfolgen und in diesen Zellen oft mehrere tangential gestellten Teilungswände vorhanden. Auf Querschnitten zuweilen zwischen den Elementen der Flecke noch ein Gefäß zu erkennen und in diesem Gefäß längsgerichtete Teilungswände vorhanden. Die Reste der zerstörten Zellen fast fehlend.

Das an der Außenseite der Markflecke grenzende Gewebe den normalen Bau des Holzes zeigend; man vergleiche Kienitz, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrlbl. Bd. XIV, 1883, 60.

791. 16. LITSEA ACCEDENTOIDES,

Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. X. 166.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 166. Baum klein, z. B. 14 m hoch und Stammdurchmesser 22 cm. Stamm schlank, dünn. Bast dick 5 mm, mit grauer Außenseite und schmutzigweißer Innenseite, mit wässerigem Saft, ohne Geruch und Geschmack. Splintholz etwas gelblich, glänzend, geradespaltend.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig gelbbraun, zuweilen mit einem Stich ins Grüne und in der Nähe des Kambiums oft etwas heller als sonst; auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, in der Radialrichtung ziemlich oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre mehr oder weniger deutlich rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; höchstens ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; nicht glänzend; ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur sehr kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch wenig splitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 166. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4171t**, 28 Nov. 1898, (14482β, 32311β, 33994β, 21575β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2109f**, i. J. 1892, (3507β, 23314β), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Phloroglucin u. Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße nie spärlicher, zuweilen reichlicher. Im innersten

Teil sehr einzelner Zuwachszonen das Holzparenchym etwas reichlicher als sonst. Gefäße 12 bis 18 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 3507 β öfter aus 3 oder 4 und bisweilen aus mehr als 4 Gefäßen bestehend. Komplexe etwas spärlicher. Auf Querschnitten die Gefäße besonders im Blöckchen gezeichnet 4171t öfter nicht an Markstrahlen grenzend und im genannten Blöckchen ungefähr ebensooft nicht an Markstrahlen grenzend wie auf einer radialen Seite. Sehr einzelne Querwände leiterförmig perforiert und die Sprossen weit voneinander entfernt. Wände gewöhnlich schmutzig gelb bis braun gefärbt. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. Zuweilen rotbraune Masse in den Gefäßen. Die Thyllen kugelrund oder ellipsoidisch; ihre Wände sehr dünn bis dünn, gelb- bis rotbraun gefärbt und nicht verholzt; im Blöckchen gezeichnet 3507 β oft Stärkekörner in den Thyllen. Libriformfasern nicht oder nur zum sehr kleinen Teil gefächert. Wände dünner — R. und T. der Fasern ungefähr 20 μ und Wände dick 2 bis 3, gewöhnlich 2 μ —; im Blöckchen gezeichnet 4171t oft eine sehr dünne, vom übrigen Teil gelöste Gallertschicht zeigend; mit wenig zahlreichen Tüpfeln, auch in der Nähe der Gefäße. Im Blöckchen gezeichnet 3507 β die Fasern zuweilen kleinere einfache Stärkekörner führend. Holzparenchym. Das auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher und ziemlich oft 2 bis einige in der Nähe voneinander liegenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Die Holzparenchymfasern oft aus 4 Zellen aufgebaut. Zwischen den Holzparenchymzellen hie und da eine Zelle als Schleimzelle entwickelt und, besonders im Blöckchen gezeichnet 3507 β, auch sehr einzelne Zellen als Ölzellen. Diese Zellen nicht immer am Rande des Parenchyms; immer vereinzelt liegend; nur sehr selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; ins Auge fallend durch ihre größeren oder etwas größeren Durchmesser — R. 35—50 μ, T. 20—30 μ, L. 150 μ —, ihre zuweilen einer Tonne ähnelnde Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Die Wände dieser Zellen verholzt. Der Inhalt der Schleimzellen farblos,

die Zellen ganz füllend, zuweilen Schichtung zeigend, quellend und nachher sich lösend im Wasser und Glycerin, nicht von einem Häutchen umgeben [1]). Der Inhalt der Ölzellen gelb oder braungelb, die Zellen ganz oder größtenteils füllend, gewöhnlich feinkörnig, nicht quellend im Wasser und Glycerin, sich lösend im Alkohol 96 %. Markstrahlen. Die der ersten Art zuweilen höher und zuweilen Radialreihen liegender Zellen enthaltend. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art 2- bis 4-, oft 3-schichtig und nur selten 4-schichtig; 4 bis 60, oft 15 bis 20 Zellen hoch. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. Wände oft etwas rotbraun gefärbt und nur schwach verholzt. In einzelnen Markstrahlen große radial gerichtete Intercellularräume vorhanden; die an diesen Räumen grenzenden Zellen auf Tangentialschnitten oft nierenförmig. In den Zellen oft gelb- oder rotbraune Masse vorhanden und diese Masse sehr oft den Tangentialwänden entlang. In einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Anhang. Markflecke in den beiden untersuchten Blöckchen vorhanden und gewöhnlich im äußersten Teil der Zuwachszonen; R. 150—500 μ, T. 250 μ bis 2 mm. Der innere Teil der Flecke oft gebildet von radialen Reihen einiger — z. B. 5 — Zellen; diese Radialreihen oft deutlich durch tangentiale Teilungswände aus nur einer einzigen Zelle entstanden und denen der an die Flecke grenzenden Libriformfasern nicht entsprechend. Das andere Gewebe gewöhnlich ganz unregelmäßig. Zellwände dick 1 bis 2 μ, gelb gefärbt, einfache Tüpfel zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 3507 β oft Stärkekörner in den Zellen. Die Reste der zerstörten Zellen als eine gelbbraune Schicht am Rande der Flecke, und besonders auf der Innenseite, oft ohne Unterbrechungen vorhanden auch an dem Stellen, welche den Markstrahlen entsprechen; in diesen Fällen die Markstrahlen nicht in den Flecken zu verfolgen.

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei den Schleimzellen von No. 763 *Notaphoebe umbelliflora*.

Das Gewebe auf der Außenseite der Flecke zuweilen deutlich anders aussehend als das übrige Holzgewebe; an dieser Stelle zuweilen Fasern vorhanden, welche den Bastfasern mehr ähneln als den Libriformfasern. Man vergleiche Kienitz, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrlbl. Bd. XIV, 1883, 60.

17. LITSEA SUMATRANA,

792. Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 145 (= *Cylicodaphne sumatrana*, Miq. Pl. Jungh. 184).

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 169. Baum klein, z. B. 20 m hoch und Stammdurchmesser 53 cm. Stamm ziemlich gerade, ohne Wurzelbretter, mit einigen Riefen und Knorren, in der Nähe des Bodens verzweigt. Bast mit tiefgrauer Außenseite und schmutzigweißer Innenseite, dick 10 bis 20 mm, mit aromatischem Geruch. Splintholz schön gelb gefärbt, deutlich wellig spaltend.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelb gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre mehr oder weniger deutlich rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; leicht; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden nicht dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich grobfaserig; leicht und grobwellig spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; glänzend; ziemlich kühl oder wenig kühl anfühlend; geruchlos; mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch wenig und sehr kurz splitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 166. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2070 f**, i. J. 1892, (*3525 β*, 38700 *β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 25 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.2 cm, breit 5 cm und lang 13 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2062 f**, i. J. 1892, (*3523 β*, 29255 *β*, 38681 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße ebensozahlreich wie sonst. Gefäße 12 bis 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen öfter aus 3 oder 4 und zuweilen aus mehr als 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in einzelnen Fällen auch aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße öfter nicht an Markstrahlen grenzend. Die Querdurchmesser oft größer. Einzelne oft nur wenig schief geneigten Querwände leiterförmig perforiert und die Sprossen ziemlich weit voneinander entfernt. Wände dünn und gelb; die Schließhäute der einseitigen Hoftüpfel oft eine siebtüpfelähnliche Struktur zeigend. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. Thyllen fehlend. Libriformfasern nicht oder nur zum sehr kleinen Teil gefächert. Wände dünner — R. und T. der Fasern 20 bis 25 μ und Wände 2 bis 3 μ —; zuweilen eine sehr dünne, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend; zitronengelb; mit wenig zahlreichen Tüpfeln, auch in der Nähe der Gefäße. Holzparenchym. Das auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher und ziemlich oft 2 bis einige in der Nähe voneinander liegenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Die Holzparenchymfasern oft aus 4 Zellen bestehend. Zwischen den Holzparenchymzellen im Blöckchen gezeichnet 3525 *β* äußerst selten, im Blöckchen gezeichnet 3523 *β* selten eine Zelle als Ölzelle entwickelt. Diese Zellen nicht immer am Rande des Parenchyms, gewöhnlich größere Durchmesser — z. B. R. 50 μ, T. 38 μ — und sehr dünne

Wände zeigend. Der Inhalt der Ölzellen gelb oder braungelb, die Zellen ganz oder größtenteils füllend, von einem sehr dünnen Häutchen umgeben, sich oft ganz oder teils lösend im Alkohol 96 %. Wände der gewöhnlichen Zellen gelb. In einzelnen dieser Zellen eine gelbbraune Masse. Markstrahlen. Die einfachen der zweiten Art 2- oder 3- und ungefähr ebensooft 2- wie 3-schichtig; 5 bis 35, im Blöckchen gezeichnet 3525 β gewöhnlich 15 bis 25, im Blöckchen gezeichnet 3523 β oft ungefähr 15 Zellen hoch. Die zusammengesetzten fehlend oder äußerst spärlich. Zellwände oft etwas schmutzig gelbbraun. In den Zellen, gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend, zuweilen einige sehr kleinen nadelförmigen Einzelkristalle und oft etwas schmutzig gelbbraune Masse. In einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten in sehr einzelnen Fällen 2 Markstrahlen in der Längsrichtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 schief laufende Schichten von Libriform- und Holzparenchymfasern.

793. 18. LITSEA DIVERSIFOLIA, Blume, Bijdr. 564.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 170. Baumstrauch oder kleiner Baum, z. B. 12 m hoch und Stammdurchmesser 26 cm, meistens viel kleiner, auf dem G. Gede nicht mehr als 3 m hoch. Das Holz auf dem G. Slamat, Prahu, Telemaja zum Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell gelb bis gelb gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre mehr oder weniger deutlich rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; leicht; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; nicht oder nur sehr wenig

glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch wenig und sehr kurz splitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 170. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **14887** β, i. J. 1893, von O. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 7 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.3 cm, breit 3.6 cm und lang 9 cm. Das Blöckchen gezeichnet **3733** β, i. J. 1891, von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße nicht spärlicher als sonst. Gefäße zuweilen in kurzen schief tangentialen Schichten; etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend; im Blöckchen gezeichnet 14887 β oft zum kleineren Teil an Holzparenchym grenzend. Die Querdurchmesser im Blöckchen gezeichnet 3733 β kleiner als im Blöckchen gezeichnet 14887 β. Im Blöckchen gezeichnet 14887 β einzelne, im Blöckchen gezeichnet 3733 β mehrere Querwände leiterförmig perforiert; die Zahl der Sprossen pro Querwand z. B. 5, 7 und 12. Im Blöckchen gezeichnet 14887 β die Schließhäute der Hoftüpfel zuweilen eine siebtüpfelähnliche Struktur zeigend. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. Bei den Thyllen auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandpartien zahlreiche spaltenförmigen einfachen Tüpfel vorhanden. In den Thyllen zuweilen

große einfache und zweiteilige Stärkekörner. Libriformfasern nicht gefächert. Wände dünner — R. der Fasern 25 bis 30 μ, T. 20 bis 25 μ und Wände dick 2 bis 3 μ —; gelb; mit wenig zahlreichen Tüpfeln, auch in der Nähe der Gefäße. Holzparenchym im Blöckchen gezeichnet 14887 β oft etwas spärlicher; im Blöckchen gezeichnet 3733 β oft etwas reichlicher, besonders auf den radialen Seiten der Gefäße und dann ziemlich oft 2 bis einige in der Nähe voneinander liegenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Markstrahlen. Die der ersten Art oft etwas reichlicher. Die einfachen der zweiten Art 2- oder 3- und öfter 2- als 3-schichtig; 5 bis 20, gewöhnlich ungefähr 10 Zellen hoch. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. In einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Im Blöckchen gezeichnet 3733 β sehr selten ein Markstrahl sich an einem Ende gabelig teilend.

Anhang. Einzelne Markflecke im Blöckchen gezeichnet 3733 β vorhanden; z. B. R. 250 μ und T. 1.5 mm. Die Reste der zerstörten Zellen als eine gelbbraune Schicht am Rande der Flecke oft ohne Unterbrechungen vorhanden. Die Markstrahlen nicht in den Flecken zu verfolgen.

19. LITSEA VELUTINA.

794. Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 145 (= *Cylicodaphne velutina*, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. II. 11).

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 174. Baum klein, z. B. 14 m hoch und Stammdurchmesser 36 cm. Stamm krumm. Bast mit brauner Außen- und blaßgelber Innenseite, mit bitterem Geschmack, mit aromatischem Geruch.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig hellbraun bis bräunlich gelb; auf Tangentialflächen gewöhnlich keine Flammen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ziemlich oft nicht ganz horizontal gerichteten, in der radialen Richtung zuweilen ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre rotbraune Farbe ins

Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.3 bis 0.35; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden nicht dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gewöhnlich gerade spaltend; nicht oder sehr wenig biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; sehr gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; ziemlich schwach glänzend; nicht kühl und etwas wie Wachs anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur sehr kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch sehr kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 174. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1747m**, (36763 *β*, 13383 *β*, 11480 *β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **4351w**, Nov. 1888, (*39933 β*, 10066 *β*, 12717 *β*, 21564 *β*, 38481 *β*), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen etwas weniger deutlich. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße ebensozahlreich wie sonst. Gefäße und Gefäßgruppen im Blöckchen gezeichnet 1747m zuweilen in kürzeren und längeren schief tangentialen Schichten gestellt; 8 bis 15 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe oft etwas spärlicher. Einzelne Querwände leiterförmig perforiert. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände weniger deutlich und oft nur vorhanden im oberen und unteren Teil der Glieder. Die Thyllen oft sehr dünnwandig. Libriformfasern nicht

gefächert. Wände dünner — R. und T. der Fasern 20 μ und Wände dick 2 μ —; farblos oder schwach gelb; mit nur sehr wenig zahlreichen Tüpfeln, auch in der Nähe der Gefäße. Intercellularräume zuweilen vorhanden. Holzparenchym. Das auf der inneren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich nur spärlich und die Gefäße hier ziemlich oft an Libriformfasern grenzend. Das auf den radialen Seiten der Gefäße oft reichlicher und ziemlich oft 2 bis einige in der Tangentialrichtung in der Nähe voneinander liegenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Die Holzparenchymfasern oft aus 4 Zellen bestehend. Zwischen den Holzparenchymzellen im Blöckchen gezeichnet 1747 m einzelne, im Blöckchen gezeichnet 39933 β ziemlich viele Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen gewöhnlich am Rande des Parenchyms; besonders auf den radialen Seiten der Gefäße; fast immer vereinzelt liegend; nur sehr selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; ins Auge fallend durch ihre größeren oder etwas größeren Durchmesser — R. 30 bis 60 μ, T. 20 bis 35 μ, L. 100 bis 180 μ —, ihre zuweilen einer Tonne ähnelnde Form, ihre gewöhnlich sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen gewöhnlich zitronengelb oder bräunlich gelb, in einzelnen Fällen blaßgelb; die Zellen gewöhnlich ungefähr ganz, zuweilen nur am einen Ende füllend; gewöhnlich homogen; von einem sehr dünnen Häutchen umgeben; in den im Glycerin liegenden Schnitten, nach vorhergehender Behandlung mit Alkohol 96 %, gewöhnlich heller gelb gefärbt, teils oder größtenteils gelöst und oft nur noch als eine oft körnige Masse den Wänden anliegend. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 1747 m seitlich durch 6 bis 15 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die der ersten Art äußerst spärlich. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 1747 m 2- oder 3-, etwas öfter 3- als 2-schichtig und 15 bis 30. gewöhnlich 18 bis 25 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 39933 β 2- bis 4-, gewöhnlich 3- und öfter 2- als 4-schichtig und 4 bis 25, gewöhnlich 10 bis 15 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 1747 m in vielen Zellen einige bis mehrere nadelförmigen Einzelkristalle; diese

Kristalle hier etwas kürzer und etwas dicker. Wände oft etwas gelb- oder rotbraun gefärbt. In einzelnen Markstrahlen große radial gerichtete Intercellularräume vorhanden; die an diesen Räumen grenzenden Zellen auf Tangentialschnitten oft nierenförmig. In den Zellen oft gelb- oder rotbraune Masse vorhanden und diese Masse sehr oft den Tangentialwänden anliegend. Bisweilen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

795. 20. LITSEA NORONHAE, Blume, Bijdr. 561.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 176. Baum klein, meistens kleiner als 10 m und Stammdurchmesser 10 bis 30 cm. Stamm krumm, knorrig, niedrig verzweigt. Bast dick 10 mm, mit schmutziggrauer Außen- und schmutzigweißer Innenseite, ohne Geruch oder etwas aromatisch. Holz blaßgelb; glänzend; grobfaserig; ziemlich aromatisch; meistens nicht von den Eingeborenen benutzt, bisweilen zum Hausbau geeignet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz blaßgelb oder etwas tiefer gelb; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, durch ihre mehr oder weniger deutlich rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; leicht; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; höchstens ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; schwach glänzend; wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch sehr kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 176. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Drei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3578** β, i. J. 1891, von M. Java, von einem Stamm von ungefähr 14 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.2 cm, breit 3.8 cm und lang 9 cm. Das Blöckchen gezeichnet **3431** β, von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **3192a**, i. J. 1894, (*15554* β, 3317 β, 25822 β, 12628 β, 3316 β), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachzonen gewöhnlich viel weniger deutlich. Gefäße 10 bis 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen etwas öfter aus 3 Gefäßen bestehend. Gefäßtracheiden fehlend. Die Komplexe spärlicher und kleiner. Auf Querschnitten die Gefäße wenigstens ebensooft nicht wie auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend. Einzelne Querwände leiterförmig perforiert; die Sprossen ziemlich zahlreich. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände in den Blöckchen gezeichnet 3578 β und 15554 β ganz oder fast ganz fehlend. Libriformfasern nur zum kleinen Teil gefächert. Wände dünner — im Blöckchen gezeichnet 3578 β R. und T. der Fasern 20 μ, Wände dick 3 μ und im Blöckchen gezeichnet 3431 β R. und T. 15 bis 20 μ, Wände dick 2 μ —; schwach gelb; keine Gallertschicht zeigend; in der Nähe der Gefäße keine zahlreicheren Tüpfel zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 3578 β in mehreren Fasern Stärkekörner; die Körner einfach oder 2-teilig und viel kleiner als diejenigen der Holzparenchymzellen. Holzparenchym. In den Blöckchen gezeichnet 3578 β und 15554 β das auf den radialen Seiten der Gefäße gewöhnlich reichlicher und ziemlich oft 2 bis einige in der Nähe voneinander liegenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Die Holzparenchymfasern oft aus 2 bis 4 Zellen

bestehend. In den Blöckchen gezeichnet 3578 β und 15554 β zwischen den Holzparenchymzellen einzelne Zellen als Ölzellen und in allen 3 Blöckchen sehr einzelne Zellen wahrscheinlich als Schleimzellen entwickelt. Die Öl- und Schleimzellen nicht immer am Rande des Parenchyms; immer vereinzelt liegend; nicht unmittelbar an Gefäßen grenzend; gewöhnlich etwas größere Querdurchmesser, ungefähr dieselbe Form und viel dünnere Wände zeigend als die gewöhnlichen Parenchymzellen. Der Inhalt der Ölzellen gelb oder braungelb; die Zellen ungefähr ganz oder nur am einen Ende füllend; gewöhnlich von einem sehr dünnen Häutchen umgeben; in den im Glycerin liegenden Schnitten, nach vorhergehender Behandlung mit Alkohol 96 %, gewöhnlich teils gelöst und oft nur noch als eine zuweilen körnige Masse den Wänden anliegend. Die gewöhnlichen Zellen meistens ganz oder teils gefüllt mit großen einfachen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörnern. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 3431 β seitlich etwas mehr voneinander entfernt. Die der ersten Art sehr spärlich. Die zusammengesetzten der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 3578 β fehlend, im Blöckchen gezeichnet 3431 β nur sehr spärlich vorhanden. Die einfachen dieser Art 2- oder 3-, im Blöckchen gezeichnet 3578 β öfter 2- als 3- und im Blöckchen gezeichnet 3431 β öfter 3- als 2-schichtig; 4 bis 30, gewöhnlich 8 bis 15 Zellen hoch. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 3431 β einzelne Markstrahlen auf Tangentialschnitten an einem Ende gabelig verzweigt. Bisweilen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Anhang. Markflecke vorhanden im Blöckchen gezeichnet 15554 β. Diese Flecke und das Gewebe auf der Außenseite derselben den bei No. 791 *Litsea accedentoides* ausführlich beschriebenen Flecken ganz gleich.

796. **21. LITSEA FERRUGINEA,**
Blume, Bijdr. 561.

Makroskopische Merkmale.
Nach Koorders et Valeton, X, 179. Baum z. B. 13 m

hoch und Stammdurchmesser 36 cm. Bast mit dunkler Außen- und schmutzig weißer bis gelbbrauner Innenseite, mit etwas aromatischem Geruch, mit bitterem Geschmack. Holz sehr hell zitronengelb, glänzend, geradespaltend, ohne Geruch, in Takòka zum Hausbau geschätzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hellgelb bis gelb gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; leicht; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; sehr wenig zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken geeignet; glatt; schwach glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch sehr kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 179. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3420** β, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.6 cm, breit 3 cm und lang 13 cm. Das Blöckchen gezeichnet **3453** β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft weniger deutlich. Nur die Querdurchmesser, und zuweilen besonders die Radialdurchmesser der Libriformfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend und die Markstrahl-

zellen auf den Zonengrenzen oft etwas kleinere Radialdurchmesser zeigend. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Wände der Libriformfasern oft etwas dicker. Gefäße ziemlich oft in schief tangentialen oder in schief radialen Schichten gestellt. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 3420 β zuweilen aus mehr als 4 in sehr verschiedener Weise geordneten Gefäßen bestehend; solche Gruppen zuweilen teils in der einen Zuwachszone und teils in der anderen und dann die Gefäße auf der Zonengrenze kleiner als die anderen. Die Komplexe oft kleiner. Die Gefäße auf Querschnitten etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend. In einzelnen Gefäßen zuweilen 1 bis einige in der Längsrichtung gewöhnlich aufeinander folgenden Querwände leiterförmig perforiert; die Zahl der Sprossen gewöhnlich ziemlich groß. Im Blöckchen gezeichnet 3420 β die Schließhäute der Hoftüpfel, und besonders der einseitigen Hoftüpfel, zuweilen eine siebstrukturähnelnde Struktur zeigend. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. Libriformfasern nur zum sehr kleinen Teil gefächert. Wände dünner — R. und T. der Fasern 15 bis 20 μ, Wände im Blöckchen gezeichnet 3420 β 2 bis 3 gewöhnlich 3 μ und im Blöckchen gezeichnet 3453 β 2 μ —; gelb gefärbt, besonders im Blöckchen gezeichnet 3420 β; keine Gallertschicht zeigend; mit wenig zahlreichen Tüpfeln, auch in der Nähe der Gefäße. Holzparenchym. Das auf den radialen Seiten der Gefäße gewöhnlich reichlicher und ziemlich oft 2 bis einige in der Nähe voneinander liegenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend; in diesen Schichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen und ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Die Holzparenchymfasern oft aus 2 bis 4 Zellen bestehend. Zwischen den Holzparenchymzellen einzelne — im Blöckchen gezeichnet 3420 β zahlreichere als im Blöckchen gezeichnet 3453 β — Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen oft nicht am Rande des Parenchyms; immer vereinzelt liegend; nicht unmittelbar an Gefäßen grenzend; ins Auge fallend durch ihre größeren Querdurchmesser — R. 30 bis 50 μ, T. 20 bis 40 μ —, ihre gewöhnlich einer Tonne ähnelnde Form,

ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt der Olzellen blaßgelb bis braungelb; die Zellen gewöhnlich ungefähr ganz oder nur am einen Ende füllend und in einzelnen Fällen eine zentrale Höhle zeigend; gewöhnlich homogen; von einem sehr dünnen Häutchen umgeben; in den im Glycerin liegenden Schnitten, nach vorhergehender Behandlung mit Alkohol 96 %, gewöhnlich heller gefärbt und gewöhnlich zum größeren oder kleineren Teil gelöst. Die gewöhnlichen Zellen meistens ganz oder teils gefüllt mit großen einfachen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörnern; in einigen dieser Zellen bisweilen auch einige nadelförmigen Einzelkristalle in der Nähe der Querwände vorhanden. Markstrahlen. Die der ersten Art zuweilen Radialreihen liegender Zellen enthaltend. Die zusammengesetzten der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 3453 β etwas zahlreicher als im anderen und aus 2 bis 5 Stockwerken bestehend. Die einfachen der zweiten Art 2-schichtig und 4 bis 20, meistens ungefähr 10 Zellen hoch. In den Zellen zuweilen radial gerichtete nadelförmige Einzelkristalle in der Nähe der Tangentialwände vorhanden. Bisweilen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

797. 22. LITSEA CITRATA,
Blume, Bijdr. 565.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 142. Kleiner Baum oder Baumstrauch, 5 bis höchstens 15 m hoch und Stammdurchmesser 6 bis 20 cm. Stamm zylindrisch mit Knorren, ohne Wurzelbretter. Bast dick 1 mm, sehr zäh, mit grüner Außen- und gelbgrüner Innenseite, sehr glatt, stark duftend nach Zitronenschalen, mit scharfem Geschmack. Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig weiß, oft mit einem Stich ins Gelbe; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre tiefer gelbe bis braungelbe Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend;

leicht [1]); ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt bis sehr glatt; gewöhnlich glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder grauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos oder schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 142. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2072a**, i. J. 1893, (*12013β*, 25602*β*, 3145*β*, 32824*β*, 3165*β*), von W. Java, von einem Stamm von ungefähr 15 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.8 cm, breit 3 cm und lang 8 cm. Das Blöckchen gezeichnet **3149***β*, von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen gewöhnlich weniger deutlich. Die Zonengrenzen gewöhnlich viel weniger scharf. In der Nähe der Zonengrenzen oder im innersten Teil der Zuwachszonen die Gefäßgruppen zuweilen zahlreicher als sonst und oft aus mehreren, teils kleineren Gefäßen bestehend. Die Querdurchmesser der Gefäße sich in den Zuwachszonen gewöhnlich wenig ändernd. Gefäße ungefähr 12 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen wenigstens ebenso-

[1]) Nach van Eeden-Duyfjes, S. 207 ist das spezifische Gewicht 0.58.

zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße und öfter aus mehr als 2 Gefäßen bestehend. Die Komplexe spärlich und klein. Die Gefäße auf Querschnitten ebensooft oder etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend und übrigens relativ öfter an Libriformfasern grenzend. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. Libriformfasern nicht gefächert. Wände dünner — R. und T. der Fasern 20 μ, Wände dick 1.5 bis 2 μ —; farblos; im Blöckchen gezeichnet 12013 β keine Gallertschicht zeigend; im Blöckchen gezeichnet 3149 β eine ziemlich dünne, farblose, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend; mit wenig zahlreichen Tüpfeln, auch in der Nähe der Gefäße. Holzparenchym spärlicher; gewöhnlich in nur einer einzigen Zellschicht die Gefäße zum größeren oder kleineren Teil umgebend. In den Zellen zuweilen etwas gelbbraune Masse. Markstrahlen seitlich bis 15 Libriformfaserreihen voneinander entfernt. In denen der ersten Art zuweilen liegende Zellen vorhanden. Die einfachen der zweiten Art 2- oder 3-, aber viel öfter 2- als 3-schichtig und 5 bis 35, gewöhnlich 8 bis 15 Zellen hoch. Die zusammengesetzten Markstrahlen zuweilen etwas reichlicher und zuweilen auch aus 4 oder 5 Stockwerken bestehend. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. In den Zellen oft eine gelbe oder braungelbe Masse den Wänden entlang. Bisweilen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern zu verfolgen.

Anhang. Markflecke im Blöckchen gezeichnet 12013 β vorhanden.

798. 23. LITSEA JAVANICA, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 348.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 181. Baum klein, meistens höchstens 18 m hoch und Stammdurchmesser 21 cm. Stamm sehr gerade und schlank. Bast mit dunkler Außen- und schmutziggelber oder braunweißer oder rötlicher oder orangeweißer Innenseite, mit bitterem und scharfem Geschmack. Holz auf dem G. Gede und in

der Nähe von Takoka von den Eingeborenen nicht benutzt der Härte des Holzes wegen, in anderen Gegenden (Glunggun, Prahu) als Bauholz verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig gelbbraun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, durch ihre tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; leicht; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; zuweilen von Würmern angegriffen; von dichtem Gefüge; gerade und ziemlich leicht spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; ziemlich leicht zu brechen; ziemlich schwer zu schneiden; ziemlich schwer zu bearbeiten; ziemlich glatt; wenig glänzend; wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 181. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von W. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3267 a**, (*15562 β*, 3330 *β*, 3331 *β*, 12499 *β*, 12634 *β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.6 cm, breit 4 cm und lang 5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **3267 a**, i. J. 1893, (*12499 β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen gewöhnlich weniger deutlich. Als innerste Teil einzelner Zuwachszonen eine Holzparenchymschicht von 3 bis 6 Zellen Dicke und in diesen Schichten

die Gefäße dann zuweilen etwas reichlicher vorhanden und kleinere Querdurchmesser zeigend; die Zellen in diesen Schichten auf Querschnitten in radialen Reihen und ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Gefäße ziemlich oft in kurzen schief gestellten tangentialen Schichten; ungefähr 17 pro qmm der Querfläche. Die Komplexe zuweilen etwas reichlicher. Auf Querschnitten die Gefäße oft zum etwas größeren Teil, und besonders auf der inneren Tangentialseite, an Libriformfasern grenzend. Sehr einzelne Querwände leiterförmig perforiert. Die Höfe der Hoftüpfel, und besonders der zweiseitigen, oft etwas kleiner, z. B. 4 auf 6 μ. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände immer oder fast immer fehlend. Bisweilen eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend. Libriformfasern nur zum kleinen Teil gefächert. Wände ebensodick oder etwas dünner; farblos; ziemlich oft eine ziemlich dünne, farblose oder schwach schmutzig braune bis violette, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend; in der Nähe der Gefäße keine zahlreicheren Tüpfel zeigend. In den Fasern bisweilen einige kleinen Stärkekörner. Holzparenchym gewöhnlich in nur einer Zellschicht den Gefäßen anliegend, auf den radialen Seiten der Gefäße zuweilen in 2 oder 3 Zellschichten vorhanden und dann oft 2 oder 3 in der Nähe voneinander liegende Gefäße miteinander verbindend. Die Holzparenchymfasern oft aus 2 bis 4 Zellen bestehend. Zwischen den Holzparenchymzellen ziemlich zahlreiche Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen besonders auf den radialen Seiten der Gefäße; am Rande des Parenchyms und zuweilen ganz oder fast ganz von Libriformfasern umgeben; fast immer vereinzelt liegend; nur sehr selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; ins Auge fallend durch ihre gewöhnlich viel größeren Durchmesser — R. 40—50 μ, T. 25—55 μ, L. 80—200 μ —, ihre einer Tonne ähnelnde Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen gewöhnlich gelbbraun gefärbt, zuweilen auch gelb oder sehr blaßgelb; gewöhnlich homogen; die Zellen ganz füllend; nur bisweilen von einem äußerst dünnen Häutchen umgeben; sich nicht lösend oder nicht

quellend im Wasser und sich leicht lösend im Alkohol 96 %. In den gewöhnlichen Zellen oft Stärkekörner und eine gelbbraune Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 8, oft ungefähr 5 Libriformfaserreihen. In denen der ersten Art zuweilen Radialreihen liegender Zellen. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 6- gewöhnlich 3- oder 4-schichtig und die mehr als 4-schichtigen sehr spärlich; 5 bis 50 oft 15 bis 25 Zellen hoch. Die zusammengesetzten Markstrahlen zuweilen auch aus 4 oder 5 Stockwerken bestehend. Besonders im Blöckchen gezeichnet 15562 β zwischen den aufrechten Zellen einzelne Zellen als Ölzellen entwickelt und diese Zellen denjenigen des Holzparenchyms übrigens ungefähr gleich; z. B. R. 60 μ, T. 35 μ, L. 70 μ. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. In den Zellen oft eine gelb- oder rotbraune Masse.

799. 24. LITSEA TRIPLINERVIA, Blume, Bijdr. 559.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 184. Baum klein, z. B. 15 bis 16 m hoch und Stammdurchmesser 30 bis 50 cm?. Stamm ziemlich gerade, in der Nähe des Bodens verzweigt. Bast dick 1 bis 2 mm, mit grauer Außen- und schmutzigweißer Innenseite, sehr bitter. Splintholz gelblich weiß. Holz in der Nähe von Pantjur nicht benutzt, in anderen Gegenden (G. Galunggung und G. Prahu) zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell gelbbraun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre etwas tiefere Farbe gewöhnlich ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich leicht; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; wenig glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast schwarzen Asche; in horizontaler Stel-

lung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 184. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3421** β, i. J. 1891, von einem Stamm von ungefähr 12 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.7 cm, breit 3 cm und lang 16.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **14152** β, i. J. 1893 [1]).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße ebensozahlreich wie sonst. Gefäße ungefähr 30 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel spärlicher als

---

[1]) Es ist noch ein drittes Blöckchen von mir untersucht worden, gezeichnet **9449 t**, i. J. 1893, (*14523* β), von O. Java. Dieses Blöckchen stammt von einem Stamm oder Ast von ungefähr 3 cm Durchmesser.

Das Holz dieses Blöckchens weicht so sehr von dem der beiden anderen Blöckchen ab, daß es meiner Meinung nach nicht für die zusammenfassende Beschreibung dieser Art benutzt werden kann.

Die größten Unterschiede sind die folgenden: Gefäße spärlicher, nur ungefähr 10 pro qmm der Querfläche. Libriformfasern dünnwandiger, oft eine Gallertschicht zeigend. Holzparenchym wenigstens ebensoreichlich wie im Blöckchen gezeichnet 3421 β. Die Ölzellen sehr reichlich und groß und zuweilen fast zwischen den Libriformfasern zerstreut; der Inhalt diese Zellen gewöhnlich ganz füllend und gelb gefärbt. Markstrahlen. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 6-, gewöhnlich 3- bis 5-schichtig und 5 bis 40, gewöhnlich ungefähr 20 Zellen hoch. Zwischen den aufrechten Zellen viele Zellen als Ölzellen entwickelt und diese Zellen übrigens denjenigen des Holzparenchyms ähnlich.

die vereinzelt liegenden Gefäße und fast immer nur aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Komplexe oft spärlicher und klein. Auf Querschnitten die Gefäße etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens besonders im Blöckchen gezeichnet 14152 β zum größeren bis viel größeren Teil an Libriformfasern grenzend. Die Querwände zuweilen leiterförmig perforiert; die Zahl der Sprossen groß. Wände im Blöckchen gezeichnet 3431 β braungelb gefärbt; die Höfe der Hoftüpfel und besonders der zweiseitigen kleiner, z. B. 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ; die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. Thyllen fehlend. Libriformfasern nur zum kleinen Teil gefächert. Wände ungefähr ebensodick; im Blöckchen gezeichnet 3421 β besonders die sekundären Verdickungsschichten gelbbraun gefärbt, im anderen Blöckchen farblos; keine Gallertschicht zeigend; wenig zahlreiche Tüpfel zeigend, auch in der Nähe der Gefäße. Zuweilen in den Fasern, besonders in der Nähe der Gefäße, einige kleinen Stärkekörner. Holzparenchym spärlicher bis viel spärlicher, besonders im Blöckchen gezeichnet 14152 β; auf den radialen Seiten der Gefäße gewöhnlich reichlicher als auf den anderen und besonders im Blöckchen gezeichnet 3421 β zuweilen 2 oder 3 in der Nähe voneinander liegende Gefäße miteinander verbindend. Die Holzparenchymfasern oft aus 2 bis 4 Zellen bestehend. Zwischen den Holzparenchymzellen im Blöckchen gezeichnet 3421 β wenige und im Blöckchen gezeichnet 14152 β sehr wenige Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen besonders auf den radialen Seiten der Gefäße; am Rande des Parenchyms; immer vereinzelt liegend; ins Auge fallend durch ihre gewöhnlich viel größeren Durchmesser — R. 35 bis 40 μ, T. 25 bis 30 μ, L. 140 μ —, ihre einer Tonne ähnelnde Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen grau bis braun gefärbt; körnig; die Zellen ganz oder teils füllend; nicht von einem dünnen Häutchen umgeben; sich nicht lösend oder nicht quellend im Wasser und sich leicht lösend im Alkohol 96 %. Im Blöckchen gezeichnet 3421 β in den gewöhnlichen Zellen viele großen Stärkekörner. Markstrahlen zuweilen

einander seitlich etwas mehr genähert. In denen der ersten Art zuweilen Radialreihen liegender Zellen. Die einfachen der zweiten Art fast immer 2-, in einzelnen Fällen 3-schichtig und 5 bis 25, gewöhnlich 10 bis 18 Zellen hoch. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 14152 β in vielen Zellen eine geringe Menge einer gelben Masse besonders den Tangentialwänden anliegend. Auf Tangentialschnitten in einzelnen Fällen 2 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern. In einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Anhang. Markflecke in den beiden Blöckchen vorhanden. Im ganz unregelmäßigen, mit Stärkekörnern gefüllten Gewebe der Flecke die Markstrahlen nicht zu verfolgen. Die Reste der zerstörten Zellen als eine gelbbraune Schicht auf der inneren und äußeren tangentialen Seite der Flecke vorhanden.

800. 25. LITSEA CHRYSOCOMA,
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 348.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 186. Baum bis 21 m hoch und Stammdurchmesser dann 50 cm. Stamm gerade. Bast mit grauer Außen- und blaßgelber Innenseite, mit schwach aromatischem Geruch, mit scharfem und bitterem Geschmack. Holz in Banten wahrscheinlich zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach hell braun oder gelbbraun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich leicht; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam [1]); zäh [1]); höchstens ziem-

[1]) Man vergleiche die Fußnoten bei No. 776 *Litsea chinensis*.

lich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; höchstwahrscheinlich zu vielen Kulturgeräten geeignet; glatt; wenig glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch oder mit sehr schwach aromatischem Geruch verbrennend unter Bildung einer etwas bräunlichen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 184. Man vergleiche übrigens No. 776 *Litsea chinensis*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3434** β, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 7 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 3.7 cm und lang 13 cm. [1])

---

[1]) Außer diesem Blöckchen habe ich noch 2 andere untersucht gezeichnet **3153** β, von W. Java und **2143 f**, i. J., 1892, (*3511* β, 38604 β), von M. Java. Das Holz dieser 2 Blöckchen weicht so sehr von dem des dritten ab, daß es meiner Meinung nach nicht für die zusammenfassende Beschreibung dieser Art benutzt werden kann, während außerdem das Holz der 2 genannten Blöckchen so sehr voneinander verschieden ist daß es mir besser scheint das Holz der beiden gesondert zu beschreiben.

Es sei hier weiter noch mitgeteilt, daß das Holz des für die Beschreibung dieser Species benutzten Blöckchens fast ganz übereinstimmt mit dem der für die Beschreibung von No. 799 *Litsea triplinervia* benutzten Blöckchen und das diese Übereinstimmung sich der Mitteilung in Koorders et Valeton, S. 187 anschließt, nach welcher *Litsea chrysocoma* als eine Varietät von *Litsea triplinervia* zu betrachten wäre.

Außerdem will ich hier noch hervorheben, daß das Holz des Blöckchens gezeichnet 3153 β dem des in der Fußnote von *Litsea triplinervia* beschriebenen Blöckchens sehr ähnlich ist.

Nach Koorders et Valeton, S. 187 sind die als *Litsea chrysocoma* gesammelten Specimina teils *Litsea plumbea* Blume (Herb. Kds. 3153 β) und teils *Litsea chrysocoma* Blume ganz ähnlich. Diese 2 Species scheinen nach Miquel und Meisner — man vergleiche Koorders et Valeton, S. 128 — keine nennenswerten

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 776 *Litsea chinensis* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße. Die Gruppen viel spärlicher. Die Komplexe oft etwas kleiner. Auf Querschnitten die Gefäße etwas

---

Unterschiede zu zeigen. Nach meinen Untersuchungen sind die beiden genannten Species — *plumbea* und *chrysocoma* — deutlich voneinander zu trennen, wie aus dem oben Erwähnten hervorgeht, aber die Resultate stützen sich nur auf einem einzigen Blöckchen jeder Species.

Zum Schluß teile ich noch mit die größten Unterschiede in der Holzanatomie zwischen den Blöckchen gezeichnet 3434 β und 3153 β und zwischen den Blöckchen gezeichnet 3153 β und 3511 β.

Die größten Unterschiede zwischen den Blöckchen gezeichnet 3434 β und 3153 β sind die folgenden: Gefäße spärlicher, nur ungefähr 10 pro qmm der Querfläche. Libriformfaserwände keine Gallertschicht zeigend. Holzparenchym. Die Ölzellen reichlicher, zuweilen auch zwischen den Libriformfasern zerstreut und dann oft den Markstrahlen anliegend, zuweilen 2 aneinander grenzend. Der Inhalt diese Zellen bisweilen nicht ganz füllend, zuweilen sich nicht ganz lösend im Alkohol 96 % und der zurückbleibende Teil oft ganz oder fast ganz farblos. In einzelnen gewöhnlichen Zellen einige nadelförmigen Einzelkristalle in der Nähe der Querwände. Markstrahlen. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 6- gewöhnlich 3- oder 4-schichtig und 5 bis 50 oft ungefähr 20 Zellen hoch. Die Hüllzellen etwas reichlicher und die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich weniger deutlich aufrecht. Zwischen den aufrechten Zellen viele Zellen als Ölzellen entwickelt und diese Zellen übrigens denjenigen des Holzparenchyms ähnlich. Auf Tangentialschnitten mehrere Markstrahlen an einem Ende gabelig verzweigt.

Die größten Unterschiede zwischen den Blöckchen gezeichnet 3153 β und 3511 β sind die folgenden: Gefäße ungefähr 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen etwas zahlreicher. Die Querdurchmesser der Gefäße größer. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel größer, z. B. 5 auf 7 μ und 4 auf 6 μ. Libriformfasern alle oder fast alle gefächert und die Querwände zuweilen Ringen ähnelnd. Wände oft eine schwach gelbe bis braune, vom übrigen Teil gelöste Gallertschicht zeigend. Holzparenchym etwas reichlicher und die Ölzellen auch noch etwas reichlicher. Markstrahlen. Die Ölzellen ganz oder fast ganz fehlend. Auf Tangentialschnitten die Markstrahlen an den Enden nicht gabelig verzweigt. In einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

öfter nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens zum größeren Teil an Libriformfasern grenzend. Die Querwände zuweilen leiterförmig perforiert; die Zahl der Sprossen groß. Die Höfe der Hoftüpfel und besonders der zweiseitigen kleiner, z. B. 4 auf 5 μ, 3 auf 4 μ. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. Thyllen zuweilen vorhanden und eine einzige Thylle oft ein Gefäß stellenweise ganz füllend; die Wände der Thyllen gelb gefärbt und in den Thyllen zuweilen eine geringe Menge einer gelben Masse. Libriformfasern nicht gefächert. Wände dünner — R. der Fasern 18 μ, T. 12 bis 15 μ und Wände dick 2 bis 3 μ —; in vielen tangentialen Zonen des Holzes eine ziemlich dicke, farblose, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend; wenig zahlreiche Tüpfel zeigend, auch in der Nähe der Gefäße. Holzparenchym spärlicher, auf der inneren Tangentialseite der Gefäße oft fehlend, auf der äußeren fehlend oder in einer einzigen Zellschicht, auf den radialen Seiten in 1 oder 2 Zellschichten und zuweilen 2 sich in der Nähe voneinander findenden Gefäße miteinander verbindend. Die Holzparenchymfasern oft aus 2 bis 4 Zellen bestehend. Zwischen den Holzparenchymzellen ziemlich zahlreiche Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen auf den radialen Seiten der Gefäße; gewöhnlich unmittelbar an Gefäßen grenzend und die mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien einseitige Hoftüpfel zeigend; immer vereinzelt liegend; ins Auge fallend durch ihre gewöhnlich viel größeren Durchmesser — R 35 bis 55 μ, T. 30 bis 45 μ, L. 90 bis 200 μ —, ihre tonnenähnelnde oder ellipsoidische Form, ihre sehr dünnen Wände und ihren Inhalt. Der Inhalt dieser Zellen gelbbraun gefärbt; oft körnig; die Zellen ganz füllend; gewöhnlich nicht von einem dünnen Häutchen umgeben; sich nicht lösend oder nicht quellend im Wasser und sich leicht lösend im Alkohol 96 %. Markstrahlen. In denen der ersten Art zuweilen Radialreihen liegender Zellen. Die einfachen der zweiten Art fast immer 2-, in einzelnen Fällen 3-schichtig und 5 bis 20, oft ungefähr 10 Zellen hoch. Die zusammengesetzten oft etwas reichlicher. Die nadelförmigen Einzelkristalle fehlend.

ITEADAPHNE.

Durand No. 6211.

801. 1. ITEADAPHNE CONFUSA,
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 365.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 242. Baum klein, z. B. 14 m hoch, meistens kleiner und zuweilen nur 3 m hoch. Stammdurchmesser z. B. 30 cm. Das Holz nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Grüne; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre etwas tiefere und etwas braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen radialen Stücken ziemlich stark federnd; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; sehr wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; oft nur wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche und der brennende Teil sich gewöhnlich schraubenförmig nach rechts windend; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch etwas splitterig und etwas faserig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton, Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 243. Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Drei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2183 f**, (*2365 β*, 2364 *β*, 23868*β*, 29854*β*, 38682*β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 3 cm und lang 16 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2266** *β*, i. J. 1891, von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2198 f**, 7 Nov. 1900, (*2749 β*, 2750 *β*, 23865 *β*. 29848 *β*, 29849 *β*, 38706 *β*), von M. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 310.

Zuwachszonen gewöhnlich ziemlich deutlich; dick 1 bis 3 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich ziemlich scharf bis scharf. Im innersten Teil einzelner Zuwachszonen die Gefäße und besonders die Gefäßgruppen reichlicher als sonst. Die Querdurchmesser und besonders die Radialdurchmesser der Libriformfasern und in einzelnen Fällen auch die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen von innen nach außen etwas kleiner werdend oder eine schwache Periode zeigend; das Maximum der Periode ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. In den Zuwachszonen die äußersten Libriformfasern ziemlich oft mehr oder weniger abgeplattet in radialer Richtung. Gefäße, außer an den oben genannten Stellen, gleichmäßig verteilt; 35 bis 40

Fig. **310.** *Iteadaphne confusa.* Blöckchen 2365 *β*. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms. Markstrahlen.

pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und aus 2 oder 3, sehr oft aus 2 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen zuweilen einander, besonders in der Radialrichtung, sehr genähert und zu größeren und kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und Gefäßgruppen sehr oft nur durch 1 bis 3 Holzparenchymzellschichten voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße ungefähr ebensooft auf einer radialen Seite wie nicht an Markstrahlen grenzend und nur selten auf beiden radialen Seiten; übrigens an Holzparenchym und an Libriform und oft zum etwas größeren Teil ihrer Oberfläche an Libriform als an Holzparenchym. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe findenden Markstrahl oft ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. Thyllen zuweilen vorhanden. Tracheiden in sehr einzelnen Fällen äußerst spärlich vorhanden und immer an Gefäßen grenzend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich regelmäßig in radialen Reihen; in den verschiedenen Blöckchen zum größeren oder kleineren Teil gefächert, die gefächerten Fasern übrigens den einfachen ganz gleich. Zuweilen Stärkekörner enthaltend und diese Fasern besonders in der Nähe der Gefäße; die Stärkekörner gewöhnlich am reichlichsten in den gefächerten Fasern. Die an Gefäßen grenzenden Fasern zuweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym spärlich; nur paratracheal; in 1 bis 3, oft nur in 1 Zellschicht einen Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße oft etwas reichlicher als auf der inneren; auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher als auf den tangentialen und dieses Holzparenchym zuweilen 2 in der Nähe voneinander sich findende Gefäße miteinander verbindend; bei an Markstrahlen grenzenden Gefäßen jenseits der Markstrahlen auch vorhanden und fast immer in sehr geringer Menge.

Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis mehreren, oft aus 4 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, oft ungefähr 5 Libriformfaserreihen. Deutlich in 2 Arten: die der ersten Art spärlich bis sehr spärlich; 1-schichtig; 1 bis 8 oft 8 Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich aufrecht, in den höheren Markstrahlen zuweilen Radialreihen liegender Zellen oder liegenden Zellen sehr ähnelnder Zellen vorhanden. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen in den Blöckchen gezeichnet 2365 β und 2749 β 2- oder 3- und öfter 2- als 3-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 2266 β 2- bis 4- gewöhnlich 3- selten 2- und sehr selten 4-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 2266 β bis 35 oft ungefähr 25 Zellen hoch und in den beiden anderen Blöckchen bis 25 oft ungefähr 15 Zellen. Die Zellen gewöhnlich liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnlich und bisweilen Hüllzellen auf den Radialseiten der Markstrahlen, diese Hüllzellen gewöhnlich kürzer in der Längsrichtung als die anderen aufrechten Zellen. Die zusammengesetzten Markstrahlen spärlich; aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend; die einschichtigen Stockwerke zuweilen das mittlere Stockwerk bildend, 2 oder 3 Zellen hoch und übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich; die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich. Besonders in den liegenden Zellen zuweilen einige kleinen nadelförmigen Einzelkristalle. Die Markstrahlen in einzelnen Fällen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Im Blöckchen gezeichnet 2365 β in sehr einzelnen Fällen 2 Markstrahlen nach außen hin miteinander verschmelzend. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 55—80 μ, T. 50—65 μ; die der Gruppen R. 40—70 μ, T. 50—70 μ; die Gefäßglieder L. 300—500 μ. Elliptische und Kreis-

zylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig schief bis schief geneigt; rundlich oder oval und leiterförmig perforiert. Die leiterförmig perforierten Querwände in den verschiedenen Blöckchen ziemlich verschieden zahlreich und mit den anderen Querwänden in demselben Gefäß vorhanden. Die Sprossen der leiterförmig perforierten Querwände gewöhnlich ziemlich zahlreich, oft ungefähr 10 pro Querwand, gewöhnlich schmal und zuweilen verzweigt. Die Ränder der beiden Arten von Perforationen schwach hoftüpfelähnlich oder glatt; der Teil der Querwände über und unter den Perforationen oft schiefer geneigt als der perforierte Teil, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 2 bis 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 μ; etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel einander gewöhnlich nicht sehr genähert; die Höfe gewöhnlich quer gestellte Ellipse, 3 auf 4 μ, 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ, 5 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng, quer gestellt und nur sehr selten über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und zuweilen auch noch einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel ziemlich oft einander etwas weniger genähert als die zweiseitigen und dann übrigens diesen ungefähr gleich, ziemlich oft auch größer bis viel größer und dann bei den Holzparenchym- und den aufrechten Markstrahlzellen gewöhnlich in einer einzigen Längsreihe pro Zelle gestellt; die Höfe in den Längsreihen quer gestellte Ellipse, 3 bis 5 auf 10 bis 15 μ, an den anderen Stellen quer oder vertikal gestellte Ellipse und oft größer, z. B. 3 bis 5 auf 10 bis 30 μ; die Schließhaut der einseitigen Hoftüpfel zuweilen eine siebähnliche Struktur zeigend; die Kanäle der größeren Tüpfel sehr verschieden weit bis sehr weit, bei den Tüpfeln mit den vertikal gestellten Höfen ungefähr vertikal und bei den anderen Tüpfeln quer gestellt; zwischen den größeren einseitigen Hoftüpfeln zuweilen einfache Tüpfel vorhanden;

die Form und Dimensionen dieser einfachen Tüpfel den Höfen der größeren einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr gleich. Die Innenseite der Wände oft spiralige Verdickungen zeigend. Inhalt: die Thyllen oft zylinderförmig und sehr dünne gelbbraune Wände zeigend.

II. *Libriformfasern.* R. 8—17 μ, T. 17—20 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 2 bis 4 gewöhnlich 3 μ; schwach gelb bis gelb gefärbt und bisweilen in der Nähe der Gefäße die inneren Verdickungsschichten etwas gelbbraun gefärbt; verholzt, im Blöckchen gezeichnet 2365 β oft eine nur schwach verholzte in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % sich grünblau färbende Gallertschicht zeigend und dann zuweilen eine sehr dünne stärker verholzte tertiäre Schicht zeigend; — mit sehr wenig zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; die spaltenförmige Innenmündung gewöhnlich kurz und schief gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: die Stärkekörner oft den Querwänden anliegend, einfach und bisweilen auch zusammengesetzt; die einfachen bis 6 μ in Durchmesser.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—22 μ, T. 8—20 μ, L. 75—250 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und zuweilen etwas kürzer, Tiefe 6—15 μ, Breite 20—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 160 + 150 + 130 + 160 μ, 160 + 140 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Wände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Getäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den Querwänden ziemlich reichlich und oft ziemlich groß.

Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einfache und 2- oder 3-teilige Stärkekörner, die einfachen Körner bis 8 μ in Durchmesser; zuweilen eine geringe Menge einer gelb- oder rotbraunen Masse. Der Inhalt oft den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—100 μ, T. 8—15 oft 12 μ und die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft etwas breiter als die anderen, L. 10—20 oft 15 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 1.5 μ, die tangentialen dicker; oft etwas gelb oder schmutzig gelb gefärbt; oft nur schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich bis zahlreich, gewöhnlich in Radialreihen gestellt und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft einfache — bis 10 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-teilige Stärkekörner; zuweilen eine geringe Menge einer gelben oder schmutzig gelben bis rotbraunen Masse; zuweilen einige kleinen nadelförmigen Einzelkristalle. Der Inhalt oft den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—35 μ, T. 8—15 μ, L. 30—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Markflecke in geringer Zahl im Blöckchen gezeichnet 2749 β vorhanden.

LINDERA.

Durand No. 6212.

802. 1. LINDERA POLYANTHA,
Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 147 (= *Polyadenia polyantha*, Nees, Syst. Laurin. 577).

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 236. Baum 28 m hoch und Stammdurchmesser 30 bis 40 cm (meistens kleiner). Stamm ziemlich gerade, mit breiten seichten Riefen, mit Knorren und kleinen Wurzelbrettern. Krone niedrig anfangend. Bast mit grauer Außenseite und weißlicher sich allmählig orangebraun färbender Innenseite; mit wenig bitterem Geschmack. Holz in verschiedenen Gegenden von Mittel-Java zu Bauholz geschätzt, auf dem Gede aber nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelbbraun oder braungelb gefärbt; auf Tangentialflächen zuweilen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.4; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden ziemlich wenig dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; geeignet zu größeren Dosen und kleineren Kisten; glatt; nicht oder sehr schwach glänzend; wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter nur bisweilen glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Die Asche weiß. Querbruch wenig splitterig oder wenig faserig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 236. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 574 (3 andere *Lindera*arten). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 178 u. 179 (3 andere *Lindera*arten). Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 334 (*L. Benzoin*). Ridley. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 248 (*L. malaccensis*). Ursprung. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. 39 oder S. 9 der Tabelle (*Lindera* spec.). Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2192a**, Mai 1891, (*3275β*, 3276*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2139f**, i. J. 1892, (*3509β*, 12463*β*, 29789*β*), von M. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **13902***β*, i. J. 1893, von W. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **13975***β*, von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 311.

Zuwachszonen deutlich. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf. Die Gefäße im äußersten Teil der Zuwachszonen oft etwas spärlicher, im innersten Teil der Zuwachszonen zuweilen etwas reichlicher als sonst und im letzteren Fall besonders die Gefäßgruppen reichlicher. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern, und bei den Libriformfasern besonders der Radialdurchmesser, in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum der Periode ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen oder der inneren Zonengrenze mehr genähert und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. In einzelnen Zuwachszonen nur die Querdurchmesser der Gefäße im äußersten Teil derselben kleiner als sonst. Einzelne Gefäß-

gruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend und die Gefäße auf der Zonengrenze dann oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Die Fasern der äußersten 5 bis 10 Libriformfaserschichten oft in radialer Richtung mehr oder weniger abgeplattet. Die Wände der Libriformfasern mit den kleineren Querdurchmessern gewöhnlich etwas dicker und dann oft etwas tiefer gefärbt. Auf den Zonengrenzen der Tangen-

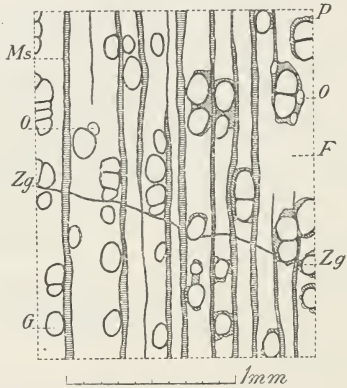

Fig. **311.** *Lindera polyantha.*
Blöckchen 3275 β. Querschnitt.
Zg Zonengrenze; G Gefäße;
F Libriform; P Holzparenchym, nur in
der rechten Hälfte der Figur eingezeichnet;
O Ölzellen; Ms Markstrahlen.

tialdurchmesser der Markstrahlzellen gewöhnlich etwas größer und in einzelnen Fällen der Radialdurchmesser kleiner als sonst. Gefäße, außer an den oben genannten Stellen, gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 3509 β 20 bis 25, in den anderen Blöckchen 10 bis 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 3275 β spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und aus

2 oder 3, sehr oft aus 2 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in den anderen Blöckchen wenigstens ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße oder etwas zahlreicher und aus 2 bis 6, ziemlich oft nur aus 2, gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen ziemlich oft einander, besonders in der radialen Richtung, sehr genähert und zu größeren und kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und Gefäßgruppen sehr oft nur durch 1 oder 2 Holzparenchymzellschichten voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße oft auf einer radialen Seite, ziemlich oft nicht und ziemlich selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und an Libriform, im Blöckchen gezeichnet 3509 *β* zum größeren Teil an Holzparenchym als an Libriform, in den anderen Blöckchen zum größeren Teil an Libriform als an Holzparenchym besonders bei den auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzenden Gefäßen. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe findenden Markstrahl sehr oft ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. Thyllen oft reichlich vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; alle oder fast alle gefächert, die einfachen und die gefächerten übrigens einander gleich. Die an Gefäßen grenzenden Fasern bisweilen um dieselben in die Quere gezogen und in einzelnen Fällen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym spärlich, in den verschiedenen Blöckchen verschieden spärlich und im Blöckchen gezeichnet 3509 *β* weniger spärlich als in den anderen Blöckchen; nur paratracheal; in 1 bisweilen 2 Zellschichten hie und da den Gefäßen anliegend, auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich reichlicher als auf der inneren; in einzelnen Fällen das auf den radialen Seiten der Gefäße 2 in der Nähe voneinander liegende Gefäße miteinander verbindend; zuweilen bei an Markstrahlen grenzenden Gefäßen jenseits der Markstrahlen auch vorhanden und gewöhnlich in geringer

Menge. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 8 Zellen aufgebaut. Zwischen den Holzparenchymzellen im Blöckchen gezeichnet 3509 β ziemlich zahlreiche, in den anderen Blöckchen wenige bis sehr wenige Zellen als Ölzellen entwickelt. Diese Zellen fast immer auf den radialen Seiten der Gefäße; fast immer am Rande des Parenchyms und in einzelnen Fällen zwischen den Libriformfasern zerstreut; fast immer vereinzelt liegend; oft unmittelbar an Gefäßen grenzend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, oft ungefähr 5 Libriformfaserreihen. Deutlich in 2 Arten: die der ersten Art gewöhnlich sehr spärlich, 1-schichtig, 1 bis 10 Zellen hoch; die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich aufrecht, in den höheren Markstrahlen oft Radialreihen liegender Zellen oder liegenden Zellen sehr ähnelnder Zellen vorhanden. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend; die zusammengesetzten gewöhnlich spärlich bis sehr spärlich. Die einfachen 2- bis 4-, in den meisten Blöckchen öfter 3- als 2- und in einzelnen Blöckchen nicht mehr als 3-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 13902 β 5 bis 18, oft ungefähr 10 Zellen hoch und in den anderen Blöckchen 4 bis 25, oft ungefähr 15. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich mehr oder weniger deutlich aufrecht und in einzelnen Fällen auf den radialen Seiten der Markstrahlen Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen aus 2 bis 5 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke zuweilen das mittlere Stockwerk bildend, 2 bis 10 Zellen hoch und übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Zwischen den aufrechten Zellen sehr einzelne Zellen als Ölzellen entwickelt. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände. Die Markstrahlen bisweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 13902 β einzelne Markstrahlen an einem Ende gabelig verzweigt.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 80—160 μ, T. 60—120 μ; die der Gruppen R. 60—150 μ, T. 70—140 μ; die Gefäßglieder L. 350—650 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Sehr einzelne Gefäße über eine kürzere oder längere Strecke in zwei Teile geteilt durch eine sich bei schief gestellten Querwänden anschließende Längswand. Querwände sehr wenig schief bis schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich hoftüpfelähnlich; der Teil über und unter den Perforationen oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 2 oder 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 2 μ; oft etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel oft einander nicht sehr genähert; die Höfe gewöhnlich elliptisch oder kreisrund, zuweilen 5- oder 6-eckig mit abgerundeten Ecken, 4 auf 7 μ, 4 auf 6 μ, 5 oder 6 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich ungefähr quer gestellt, nicht weit und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen in einzelnen Fällen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln und zuweilen auch noch einigen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel einander sehr verschieden genähert und weniger bis viel weniger zahlreich als die zweiseitigen, zuweilen in einer Längsreihe gestellt; die Höfe quer elliptisch, 4 bis 8 auf 6 bis 20 μ; die Schließhaut dieser Tüpfel zuweilen eine siebähnliche Struktur zeigend; die Kanäle gewöhnlich quer, zuweilen schief gestellt, sehr verschieden weit bis sehr weit und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; die einfachen Tüpfel oft zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut, die Form und Dimensionen dieser Tüpfel besonders den größeren Höfen der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die

Tüpfel einander verschieden genähert und weniger zahlreich als die zweiseitigen, zuweilen in einer Längs- oder Querreihe gestellt; die Höfe 4- bis 6-eckig mit abgerundeten Ecken und elliptisch, auf sehr verschiedenen Weisen gestellt, 5 bis 10 auf 8 bis 45 μ; die Schließhaut dieser Tüpfel zuweilen eine siebähnliche Struktur zeigend; die Kanäle gewöhnlich quer zuweilen schief bis vertikal gestellt, sehr verschieden weit bis sehr weit und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; die einfachen Tüpfel ziemlich oft zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut, die Form und Dimensionen dieser Tüpfel besonders den größeren Höfen der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich. Die Innenseite der Wände zuweilen spiralige Verdickungen zeigend. Inhalt: die Thyllen kugelförmig, ellipsoidisch oder zylindrisch und besonders im letzten Fall die Gefäße stellenweise ganz füllend; die Querdurchmesser der Thyllen 35 bis 140 auf 40 bis 90 μ und ihre Länge 50 bis 250 μ. Wände der Thyllen sehr dünn, nicht verholzt und gelbbraun bis rotbraun gefärbt.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 5—30 μ, T. 15—28 μ, L. 900—1300 μ; 4- bis 8-seitig. Die Querwände z. B. 80 und 120 μ voneinander entfernt, sehr dünn, braun gefärbt, verholzt. Wände dick 1.5 bis 3 μ; oft etwas gelbbraun gefärbt, besonders die Verdickungsschichten; verholzt, zuweilen besonders die Mittellamella; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten gewöhnlich schwach blau gefärbt; bisweilen eine sehr dünne, farblose oder rotbraun gefärbte, nicht verholzte, vom übrigen Wandteil losgelöste Gallertschicht zeigend; — mit sehr wenig zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; die spaltenförmige Innenmündung gewöhnlich kurz und schief gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: in einzelnen Fällen einige kleinen Stärkekörner; selten eine geringe Menge einer gelbbraunen Masse den Wänden anliegend; in sehr einzelnen Fällen einige sehr kleinen Klümpe einer kristallinischen Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 20—30 μ, T. 20—25 μ, L. 65—250 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, Tiefe 5—20 μ, Breite 25—45 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis 1.5 μ; oft etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel nicht reichlich und klein. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich einfache und 2- oder 3-teilige Stärkekörner; die einfachen Körner bis 12 μ in Durchmesser. Zuweilen eine geringe Menge einer rotbraunen Masse.

IV. *Ölzellen.* R. 40—70 μ, T. 25—45 μ, L. 90—160 μ; ellipsoidisch oder tonnenförmig. Wände sehr dünn; verholzt; keine Tüpel zeigend. Zellinhalt: eine gelbe, gelbbraune, rotbraune oder weinrote, zuweilen körnige Masse. Diese Masse die Zellen gewöhnlich ganz füllend; sich in Jodjodkalium dunkel färbend; oft von einem sehr dünnen, oft schwach verholzten Häutchen umgeben; oft, besonders im Blöckchen gezeichnet 13975β, zahlreiche kleineren und größeren Tropfen oder einen vakuoligen Charakter zeigend und die oft einander mehr oder weniger abplattenden Tropfen oder Vakuolen oft umgeben von einem sehr dünnen, gelb oder gelbbraun gefärbten, schwach verholzten Häutchen; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser; sich teils und in einzelnen Fällen ganz lösend im Alkohol 96 % und der zurückbleibende Teil gewöhnlich heller gefärbt und oft körnig.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—130 μ, T. 8—15 oft 10 μ, L. 10—25 oft 15 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; oft schwach gelb bis schwach gelbbraun gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen;

die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich und nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: zuweilen einfache und 2- oder 3-teilige Stärkekörner; oft gelb- bis rotbraune Masse den Wänden, und besonders den tangentialen, anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 6—15 μ, L. 30—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

3. *Ölzellen.* z. B. R. 80 μ, T. 20—30 μ, L. 90 μ. Man vergleiche übrigens die Ölzellen zwischen den Holzparenchymzellen.

Anhang. Einige Markflecke im Blöckchen gezeichnet 13902 β auf den Zonengrenzen vorkommend; R. 0.3 mm, T. 1 mm. Die Markstrahlen gewöhnlich deutlich zu verfolgen im unregelmäßigen Gewebe der Flecke. Die Reste der zerstörten Zellen hie und da als eine rotbraune Schicht vorhanden.

2. LINDERA GEMMIFLORA,

803. Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 147 (= *Daphnidium gemmiflorum*, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 352).

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 234. Baum mittelmäßig hoch oder hoch, 30 ? m, und Stammdurchmesser 60 cm. Stamm gerade und zylindrisch. Krone hoch anfangend. Bast mit grauer Außen- und hellbrauner Innenseite, ohne Geruch, ohne Geschmack. Holz auf dem Slamat zuweilen zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig gelblich weiß; auf Tangentialflächen keine oder zuweilen sehr schwache Flammen zeigend; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen bis ziemlich niedrigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre rot-

braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht vom 0.55 bis 0.6; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich grobfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade bis gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zerbrechend; ziemlich gut bis gut zu schneiden; ziemlich gut bis gut zu bearbeiten; zu Bauholz und anderen Zwecken nicht geeignet; ziemlich glatt; nicht glänzend; ziemlich kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug gelbbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 234. Man vergleiche übrigens No. 802 *Lindera polyantha*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1831m**, Juni 1893, (*13324β*, 37032*β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1136a**, i. J. 1899, (*34226β*, 3206*β*, 11756*β*), von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96%, Glycerin, Phloroglucin u. Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 802 *Lindera polyantha* nur ziemlich ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. Die Gefäße im äußersten und innersten Teil der Zuwachszonen ebensozahlreich wie sonst. Der äußerste Teil der Zuwachszonen gebildet von einer Holzparenchymschicht von 5 bis 10 Zellen Dicke in der radialen Richtung; die Zellen dieser Schichten gewöhnlich sehr deutlich abgeplattet in der radialen Richtung. Die Libriformfasern nicht abgeplattet. Gefäße 3 bis 5 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen weniger spärlich als die vereinzelt liegenden Gefäße und fast immer aus 2 oder 3,

öfter aus 2 als aus 3, radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Komplexe von vereinzelt liegenden Gefäßen und Gefäßgruppen fehlend. Auf Querschnitten die Gefäße etwas öfter nicht an Markstrahlen und übrigens nicht oder fast nicht an Libriform grenzend. Die Glieder oft etwas kürzer. Querwände oft sehr wenig schief geneigt; auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 13324 β in einer sehr schief gestellten Querwand ein 3-schichtiger Markstrahl von 12 Zellen Höhe ganz eingeschlossen über oder unter der Perforation. Die Ränder der Perforationen sehr oft glatt, zuweilen schwach hoftüpfelähnlich. Die Thyllen fast ganz fehlend und ihre Wände farblos. In einzelnen Gefäßen eine graue, gelbe oder rotbraune Masse; diese Masse oft den Längswänden anliegend. Libriformfasern nicht gefächert. Wände mit zahlreichen, ziemlich großen, spaltenförmigen, einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel nur auf den radialen Wänden, gewöhnlich in einer Längsreihe gestellt und dann 2 bis 12 μ voneinander entfernt; die spaltenförmige Innenmündung fast vertikal gestellt. Inhalt fehlend. Holzparenchym viel reichlicher; paratracheal und metatracheal. Die metatrachealen Schichten in radialer Richtung 5 bis 10, oft 6 oder 7 Zellen dick und sich in tangentialer Richtung sehr verschieden weit erstreckend, sehr oft nur ein vereinzelt liegendes Gefäß oder nur eine Gefäßgruppe enthaltend und zuweilen bis ziemlich oft 2 bis einige Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend, man vergleiche Fig. 312. In mehreren Tangentialzonen des Holzes die in der Tangentialrichtung längeren metatrachealen Holzparenchymschichten nur sehr spärlich vorhanden. Die Schichten auf Querschnitten bisweilen schwachwellig; zuweilen etwas schief tangential gerichtet. Die Zellen in den Schichten auf Querschnitten in radialen Reihen und ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Das Holzparenchym auf den tangentialen Seiten der Gefäße gewöhnlich in 2 oder 3 Zellschichten und auf der äußeren Tangentialseite nicht oder fast nicht reichlicher als auf der inneren; auf den Radialseiten bei

fehlender metatrachealer Holzparenchymschicht gewöhnlich wenigstens ebensozahlreich. Die nicht unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchymfasern gewöhnlich aus 2, zuweilen aus 3 oder 4 Zellen bestehend; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern gewöhnlich aus mehr, oft auch aus 4 oder 5 Zellen bestehend. Zwischen den Holzparenchymfasern einzelne Ersatzfasern zerstreut; diese Ersatzfasern gewöhnlich kürzer als die Holzparen-

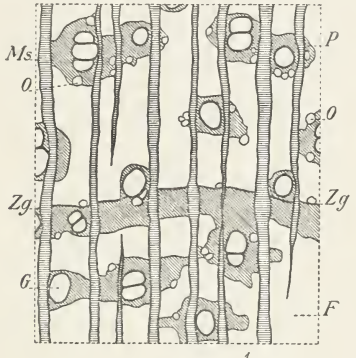

Fig. **312.** *Lindera gemmiflora.* Blöckchen 13324β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; O Ölzellen; Ms Markstrahlen.

chymfasern, übrigens diesen gleich. Zellwände mit zahlreicheren einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den Radialwänden oft gruppenweise und oft elliptisch. In den Zellen oft schmutzig braune bis rotbraune Masse. Im Blöckchen gezeichnet 13324β in den Zellen bisweilen einige dünnen, kurz prismatischen Einzelkristalle. Ölzellen viel reichlicher und besonders am Rande des Parenchyms, man vergleiche Fig. 312; im

innersten Teil der Zuwachszonen oft ziemlich zahlreich und diese der äußeren Seite der den äußersten Teil der Zuwachszonen bildende Holzparenchymschicht anliegend. Zuweilen 2 Ölzellen eine Holzparenchymfaser bildend und auf Querschnitten zuweilen 2 oder 3 Ölzellen aneinander grenzend. In den Zellen eine tief zitronengelbe, oft körnige Masse. Diese Masse die Zellen zum größeren oder kleineren Teil füllend und oft nur im oberen oder unteren Ende; oft deutlich von einem dünnen Häutchen umgeben; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser; sich ganz oder teils lösend im Alkohol 96 % und der zurückbleibende Teil gewöhnlich heller gefärbt. Markstrahlen. Besonders im Blöckchen gezeichnet 13324 β bei denen der zweiten Art zuweilen 2 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 schief laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 6-, oft 4- oder 5-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 13324 β 5 bis 55, oft ungefähr 30 und im Blöckchen gezeichnet 34226 β 5 bis 45, oft 15 bis 25 Zellen hoch. Die zusammengesetzten spärlich und aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Ölzellen fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 13324 β in den Zellen ziemlich oft einige dünnen, kurz prismatischen Einzelkristalle besonders den Tangentialwänden anliegend.

804. 3. LINDERA PENTANTHA,

Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. X. 240.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 240. Baum 25 m hoch und Stammdurchmesser 35 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell gelbbraun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; glatt; nicht glänzend; wenig kühl anfühlend; geruchlos. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 240. Man vergleiche übrigens No. 802 *Lindera polyantha*.

Material. Drei Muster von O. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **9455 t**, (*14510 β*, 14908 *β*, 21485 *β*), von einem Ast von ungefähr 12 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.4 cm, breit 4 cm und lang 8 cm. Das Blöckchen gezeichnet **9455 t**, (*21485 β*), von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **28574 β**. Die beiden ersten Blöckchen stammen höchstwahrscheinlich von demselben Baum wie das von KOORDERS et VALETON benutzte Material, weil nach ihren Angaben auf S. 241 nur ein einziger Baum gefunden war.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 802 *Lindera polyantha* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft weniger deutlich. Die Libriformfasern gewöhnlich nicht abgeplattet in radialer Richtung. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 21485 *β* 6 bis 8, in den beiden anderen Blöckchen 10 bis 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen wenigstens ebensoreichlich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; in den beiden Blöckchen gezeichnet 14510 *β* und 21485 *β* aus 2 oder 3 sehr oft aus 2 und im Blöckchen gezeichnet 28574 *β* aus 2 bis 4 oft 2 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, im letzten Blöckchen in einzelnen Fällen aus mehr als 4 Gefäßen bestehend und diese dann nicht radial aneinander gereiht. Sehr einzelne Gruppen aus 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und diese Gruppen oft einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. Die Komplexe spärlich. Die Gefäße zum größeren bis viel größeren Teil ihrer Oberfläche an Holzparenchym grenzend. Einzelne Querwände leiterförmig perforiert und die Zahl der Sprossen ziemlich groß. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 14510 *β* in einer sehr schief geneigten Querwand ein 1-schichtiger Markstrahl von 2 Zellen Höhe ganz ein-

geschlossen über oder unter der Perforation. Die Tüpfel auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen gewöhnlich einseitige Hoftüpfel und diese Tüpfel übrigens den zweiseitigen Hoftüpfeln ungefähr gleich. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände gewöhnlich deutlicher. Thyllen nur vorhanden im Blöckchen gezeichnet 21485 β. Libriformfasern nicht gefächert. Die Tüpfel auf den Wänden sehr wenig zahlreich und klein. Inhalt fehlend. Holzparenchym reichlicher und in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden reichlich; in 1 bis 3 Zellschichten den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäßoberfläche fast ganz oder zum kleineren Teil umgebend; besonders im Blöckchen gezeichnet 14510 β auf den radialen Seiten der Gefäße oft etwas reichlicher als auf den tangentialen und dann ziemlich oft 2 bis einige in der Nähe voneinander liegenden Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend. Ölzellen besonders im Blöckchen gezeichnet 28574 β etwas reichlicher; nur im Blöckchen gezeichnet 28574 β zuweilen unmittelbar an Gefäßen grenzend; ganz gefüllt mit einer zitronengelben oder etwas tiefer gelben Masse. Diese Masse gewöhnlich homogen, zuweilen körnig; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser; sich nicht lösend oder nur teils lösend im Alkohol 96 % und der zurückbleibende Teil zitronengelb oder heller gelb gefärbt. Markstrahlen. Die der ersten Art oft noch etwas weniger spärlich und nicht mehr als 5 Zellen hoch. Bei denen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 28574 β zuweilen 2 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 schief laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 14510 β und 21485 β 2- bis 4-, sehr oft 3-schichtig und 5 bis 25, oft ungefähr 15 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 28574 β 2- bis 6-, oft 4- oder 5-schichtig und 5 bis 35, oft ungefähr 15 bis 20 Zellen hoch. Die zusammengesetzten Markstrahlen äußerst spärlich. Die Ölzellen äußerst spärlich. In den Markstrahlen der zweiten Art zuweilen einzelne größeren radial laufenden Inter-

cellularräume; die angrenzenden Zellen auf Tangentialschnitten oft nierenförmig.

4. LINDERA LUCIDA,

805. Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 147 (= *Polyadenia lucida*, Nees, Syst. Laurin. 575).

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 238. Baum 15 m hoch und Stammdurchmesser 35 cm. Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach braungelb gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, zuweilen in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden ziemlich wenig dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; schwach glänzend; wenig kühl anfühlend; geruchlos; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 238. Man vergleiche übrigens No. 802 *Lindera polyantha*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **9934** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 2.7 cm und lang 11 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 802

Lindera polyantha sehr ähnlich. Es finden sich folgende meistens kleine Abweichungen.

Gefäße 10 bis 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen reichlicher als die vereinzelt liegenden und fast immer aus 2 bis 5, oft nur 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Gefäße zum größeren Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Oberfläche an Holzparenchym als an Libriform grenzend. Querwände oft etwas schiefer geneigt; einzelne leiterförmig perforiert und die Zahl der Sprossen ziemlich groß. Die Höfe der Hoftüpfel oft etwas kleiner. Thyllen fehlend. Libriformfasern nicht gefächert; einzelne der um die Gefäße in die Quere gezogenen Fasern durch sehr dünne Querwände gefächert. Wände keine Gallertschicht zeigend; mit sehr wenig zahlreichen, kleinen, spaltenförmigen, einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen. Holzparenchym gewöhnlich in 1, zuweilen in 2 und selten in 3 Zellschichten den Gefäßen anliegend. Die Holzparenchymfasern oft aus 4 Zellen bestehend. Ölzellen etwas reichlicher. In den Zellen eine zitronengelbe und homogene oder eine braun- bis weinrote und gewöhnlich körnige Masse. Die Masse die Zellen gewöhnlich ganz füllend; keine Tropfen oder Vakuolen zeigend; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser; sich teils und in einzelnen Fällen ganz lösend im Alkohol 96 %, der zurückbleibende Teil oft im oberen und unteren Teil der Zellen vorhanden und immer körnig. Markstrahlen. Die der ersten Art oft weniger Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art ungefähr ebensooft 2- wie 3-schichtig und 4 bis 40 nur selten mehr als 30 und gewöhnlich 15 bis 20 Zellen hoch. Die zusammengesetzten Markstrahlen oft etwas zahlreicher. Die Hüllzellen und die Ölzellen oft etwas reichlicher.

806. 5. LINDERA BIBRACTEATA,

Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 146 (= *Daphnidium bibracteatum*, Nees, Syst. Laurin. 615).

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, X, 233. Kleiner Baum, oft Baumstrauch. Baum 18 m hoch und Stammdurchmesser 20 cm. Holz weiß [1]); nicht von den Eingeborenen benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach braungelb gefärbt [1]); auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, durch ihre mehr braune Farbe ziemlich deutlich zu unterscheidenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht oder fast nicht biegsam; nicht zäh; ziemlich schwer zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; geruchlos; schwach knisternd zu brennen anfangend und der brennende Teil sich schraubenförmig nach rechts windend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer etwas rötlichen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch wenig splitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars X. 1904. 233. Man vergleiche übrigens No. 802 *Lindera polyantha*.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3617** *β*, von einem Stamm oder Ast

---

[1]) Hier ist deshalb, wie in mehreren Fällen, die von Koorders et Valeton beobachtete Farbe heller als die von mir gefundene, was wahrscheinlich dem Trocknen des Holzes zuzuschreiben ist.

von ungefähr 7 cm Durchmesser; das Holz dick 0.4 cm, breit 2.5 cm und lang 14 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser und Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 802 *Lindera polyantha* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen fehlend im nur 0.4 cm dicken Holz des untersuchten Blöckchens. Gefäße ungefähr 30 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden und gewöhnlich aus 2 bis 5, oft nur aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Komplexe spärlich. Auf Querschnitten die Gefäße etwas öfter auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens zum größten Teil an Libriform und oft kein Holzparenchym vorhanden zwischen den nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen und den Markstrahlen. Querwände oft leiterförmig perforiert; die Zahl der Sprossen oft sehr verschieden groß. Einfach und leiterförmig perforierte Querwände oft in demselben Gefäß. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände gewöhnlich sehr wenig deutlich. Thyllen fehlend. Libriformfasern nur teils gefächert. Wände bedeutend dicker; mit sehr wenig zahlreichen kleinen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen. Holzparenchym viel spärlicher, nur hie und da in nur einer Zellschicht den Gefäßen anliegend; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße nicht reichlicher als auf der inneren; nicht 2 Gefäße miteinander verbindend. Ölzellen fehlend. Markstrahlen seitlich einander etwas mehr genähert. Die der ersten Art bis 5 Zellen hoch und fast immer aus aufrechten Zellen bestehend. Die zusammengesetzten etwas zahlreicher. Die einfachen der zweiten Art 2- oder 3-, viel öfter 2- als 3-schichtig und 5 bis 30 sehr oft 10 bis 20 Zellen hoch. Die liegenden Zellen oft kleineren Radialdurchmesser zeigend. Ölzellen fehlend.

HERNANDIA.

Durand No. 6215.

807. 1. HERNANDIA PELTATA,
Meissn. in DC. Prod. XV. I. 263.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, VII, 108. Baum ziemlich hoch und dick, bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 60 cm. Stamm selten gerade, meistens krumm, in der Nähe des Bodens ohne Regelmaß verzweigt, mit Knorren, mit Riefen, mit kleinen Wurzelbrettern. Bast 15 mm dick, zerbrechlich, mit grauer Außen- und braungelbweißer Innenseite, ohne Geruch, mit bitterem Geschmack. Das Holz der erwachsenen Bäume bisweilen zu Baumkähnen verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz weiß mit einem Stich ins Gelbe, zuweilen etwas schmutzig braun gefärbt; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, zuweilen nicht ganz senkrecht zur Längsrichtung der anderen Elemente gerichteten, gewöhnlich in der Radialrichtung ziemlich weit bis weit zu verfolgenden, durch ihre nur sehr wenig tiefere Farbe nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.4; weich; nach den anatomischen Befunden wenig dauerhaft; von losem Gefüge; grobfaserig; gerade und ziemlich schwer spaltend; ziemlich zerbrechlich; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; ziemlich glatt; nicht glänzend; ziemlich kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimerig anfühlend; oft mit einem sehr charakteristischen aber schwer zu deutenden Geruch; ohne charakteristischen oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer schwarzen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrter Flamme nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig.

Der wässerige Auszug fast farblos bis hell braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 108. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 205. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 455 (*H. peltata*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 575. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 183 (*H. peltata*); Ölzellen sind hier nicht genannt. Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denksch. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 337 (*H. sonora*). Mohl. Einige Bemerkungen über den Bau der get. Gefäße. Linnaea. Bd. 16. 1842. 11 (*Hernandia*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. V. 1869. 18 (*H. ovigera*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 227 (*H. sonora*). Ungefähr dasselbe in Solereder. Syst. Anat. 1899. 799. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 72.

Material. Vier Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1703 m**, i. J. 1893, (11481 β, 11482 β, 36792 β), am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1703 m**, i. J. 1892, (*11482* β), von demselben Baum, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1330 c**, 30 Nov. 1898, (*26905* β, 20142 β, 24661 β); das Blöckchen gezeichnet **1330 c**, 18 Sept. 1900, (*24661* β), von demselben Baum, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 313.

Zuwachszonen ziemlich deutlich; dick 1 bis 8 mm. Die Zonengrenzen oft ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen eine mehr oder weniger deutliche gewöhnlich schwache Periode zeigend; das Maximum der Periode ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen oder der inneren Zonengrenze mehr genähert und

das Minimum im äußeren Teil oft nur wenig kleiner als im inneren. Bei mehreren Zuwachszonen der Radialdurchmesser der äußersten 3 oder 4 Libriformfaserschichten auffallend klein. Die Libriformfasern mit den kleinen Querdurchmessern zuweilen etwas dickwandiger. Auf einzelnen Zonengrenzen die Markstrahlzellen in der Radialrichtung etwas kleiner als sonst. Gefäße zuweilen mehr oder weniger deutlich etwas in tangentialen Schichten

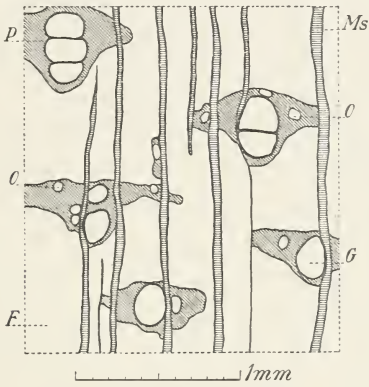

Fig. **313.** *Hernandia peltata.* Blöckchen 1703 m. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; O Ölzellen; Ms Markstrahlen.

gestellt, übrigens gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 1703 m oft ungefähr 1, in den anderen Blöckchen 2 oder 3 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen meistens bedeutend weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2, zuweilen aus 3 oder 4 meistens radial, bisweilen auch tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen

bisweilen einander genähert und zu kleineren Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und die Gefäßgruppen nur durch Holzparenchym voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße oft auf einer radialen Seite, ziemlich oft bis oft nicht, und selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens fast immer ganz von Holzparenchym umgeben. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen den Gefäßen und den sich in der Nähe befindenden Markstrahlen aus Holzparenchym bestehend. Im Blöckchen gezeichnet 1703 m in einzelnen Gefäßen einige großen kugelförmigen dünnwandigen Thyllen. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; sehr regelmäßig in radialen Reihen; einfach. Die Radialreihen zuweilen stellenweise voneinander gelöst. Holzparenchym ziemlich reichlich und in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale auf den Tangentialseiten der Gefäße in 1 bis 4 oft 2 Zellschichten und auf der inneren Tangentialseite ziemlich oft etwas reichlicher als auf der äußeren; auf den radialen Seiten der Gefäße gewöhnlich reichlicher als auf den tangentialen und dieses Holzparenchym gewöhnlich in tangentialer Richtung kürzere oder längere metatracheale Schichten bildend. Diese Schichten bisweilen 2 oder 3 Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend; sich auf der einen radialen Seite der Gefäße oft weiter erstreckend als auf der anderen; in radialer Richtung 2 bis 5 Zellen dick und in der Nähe des Randes oft etwas dünner als sonst. Die Zellen der metatrachealen Schichten nur auf Querschnitten in denen der Libriformfasern entsprechenden radialen Reihen. Bei den an Markstrahlen grenzenden Gefäßen gewöhnlich auch jenseits der Markstrahlen Holzparenchym vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlich und oft den Markstrahlen anliegend oder in der Nähe des anderen Holzparenchyms. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 4 und in der Nähe der Gefäße öfter aus 4 Zellen bestehend als sonst. Bei den aus 4 Zellen bestehenden Fasern in

einzelnen Fällen 1 oder 2 der Zellen durch eine Querwand in 2 kürzere Zellen geteilt. Im Blöckchen gezeichnet 1703 m in einzelnen Zellen einige sehr kleinen prismatischen Einzelkristalle. Zwischen den Holzparenchymzellen einige Zellen als Ölzellen entwickelt; die Querdurchmesser dieser Zellen oft größer, zuweilen ebenso groß wie diejenigen der umgebenden Zellen. Diese Zellen in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden zahlreich, im Blöckchen gezeichnet 26905 β 3 oder 4 pro qmm der Querfläche und zahlreicher als im Blöckchen gezeichnet 1703 m; gewöhnlich ganz von gewöhnlichen Holzparenchymzellen umgeben und nur selten am Rande des Holzparenchyms; nur selten auf den tangentialen Seiten der Gefäße; nur selten unmittelbar an Gefäßen grenzend; zuweilen 2 aneinander grenzend. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 24661 β seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 10 oft ungefähr 5 Libriformfaserreihen, in den 3 anderen Blöckchen durch 3 bis 12 oft 8 bis 10; nur in einer einzigen Art; einfach; im Blöckchen gezeichnet 1703 m 1- bis 3- gewöhnlich 2-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 11482 β 1- bis 3- und die 2- und 3-schichtigen ungefähr gleich zahlreich, in den beiden anderen Blöckchen 1- bis 4- oft 3-schichtig und die 2-schichtigen gewöhnlich etwas reichlicher als die 4-schichtigen. Die 1-schichtigen Markstrahlen in den Blöckchen gezeichnet 1703 m und 11481 β 1 bis 3 Zellen hoch, in den beiden anderen Blöckchen bis 6; die anderen Markstrahlen in den Blöckchen gezeichnet 1703 m und 11481 β bis 25 oft ungefähr 10 Zellen hoch und in den beiden anderen Blöckchen bis 40 nur selten mehr als 25 und oft 10 bis 15 Zellen hoch. Alle Zellen liegend; die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und der oberen und unteren Reihe der breiteren Markstrahlen zuweilen etwas kürzer in der radialen und etwas länger in der Längsrichtung als sonst. In einzelnen Zellen einige sehr kleinen prismatischen Einzelkristalle und diese Kristalle gewöhnlich den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend. Äußerst selten eine Zelle gefüllt mit einer derjenigen der Ölzellen des Holzparenchyms ganz ähnlichen Masse; diese Zellen übrigens den anderen

Markstrahlzellen ganz gleich. Die Markstrahlen bisweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße*. Die vereinzelt liegenden R. 140—240 μ, T. 120—190 μ; die der Gruppen R. 70—200 μ, T. 130—220 μ; die Gefäßglieder L. 175—650 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur sehr wenig schief bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen sehr deutlich hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich breit, besonders bei den schiefer geneigten Querwänden. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe über und unter der Perforation gewöhnlich zahlreiche Tüpfel zeigend; diese Tüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander gewöhnlich nicht sehr genähert und zuweilen Siebstruktur oder eine siebähnliche Struktur der Schließhaut mehr oder weniger deutlich zeigend; die Höfe 4- bis 6-eckig mit abgerundeten Ecken, kreisrund oder quer elliptisch, 10 μ in Durchmesser, 8 auf 10 μ, 8 auf 13 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend und nicht weit; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel spärlicher als die zweiseitigen, oft quer gestellt, oft mehr oder weniger in die Quere gezogen, oft mehr oder weniger deutlich in Längsreihen gestellt, gewöhnlich eine Siebstruktur oder eine siebähnliche Struktur der Schließhaut zeigend, zuweilen 2 kleinere einander sehr genähert und einem großen in 2 Teile geteilten ähnelnd; die Höfe oft quer gestellte Ellipse, sehr verschieden groß, z. B. 6 auf 10 μ, 6 auf 15 μ, 10 auf 30 μ, 15 auf 25 μ, 6 auf 45 μ; die Kanäle gewöhnlich quer gestellt, spaltenförmig, sehr verschieden weit bis sehr weit; in einzelnen Fällen 2 Kanäle einem

einzigen Hof und 2 Höfe einem einzigen Kanal entsprechend; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel oft mehr oder weniger deutlich in einer Radialreihe pro Zellwand gestellt, viele Übergänge zwischen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln zeigend, gewöhnlich eine Siebstruktur oder eine siebähnliche Struktur der Schließhaut zeigend; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich mehr oder weniger deutlich vertikal gestellte Ellipse, 6 auf 8 μ, 15 auf 20 μ; die Kanäle gewöhnlich sehr weit und gewöhnlich ungefähr dieselbe Form zeigend wie die Höfe; die einfachen Tüpfel den Höfen der einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr gleich. Inhalt: im Blöckchen gezeichnet 1703 m in einzelnen Gefäßen einige großen kugelförmigen dünnwandigen Thyllen.

II. *Libriformfasern.* R. 10—35 μ, T. 25—40 μ, L. 800—1200 μ; 4- bis 8-seitig und die 100 bis 300 μ langen oft dünnen Enden sich oft mehr oder weniger deutlich von den mittleren weiten Teilen absetzend. Wände dick 2 μ; verholzt, besonders die relativ großen Zwickel und die sehr dünne Mittellamella; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten bisweilen etwas grünblau; — mit kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen: die Tüpfel äußerst zahlreich auf den radialen Wänden und nicht in Längsreihen gestellt, fast fehlend auf den tangentialen Wänden; die Tüpfel auf den mit Holzparenchym- und Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen gewöhnlich etwas größer als sonst; die spaltenförmige Innenmündung bei allen Tüpfeln gewöhnlich fast vertikal gestellt. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 20—85 μ, T. 20—70 μ, L. 80—250 μ; die Zellen der aus 2 Zellen aufgebauten Fasern und die Zellen auf den Enden der Fasern gewöhnlich länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um die Gefäße in die Quere gezogen und etwas kürzer, z. B. Tiefe 10—20 μ, Breite

40—60 μ; einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen durch eine senkrecht zur Gefäßwand stehende Längswand in zwei Zellen geteilt. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 170 + 190 μ, 215 + 250 μ, 140 + 110 + 190 μ, 210 + 130 + 135 μ, 160 + 140 + 150 + 200 μ, 115 + 80 + 90 + 125 μ, 140 + 130 + 150 + 70 + 80 μ. Wände dick 1 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden spärlich und gewöhnlich in einer Längszone in der Mitte der Wand gestellt; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und oft elliptisch; die auf den Radialwänden nur zuweilen in Gruppen oder Kreisen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich einige Stärkekörner; die Körner den Querwänden gewöhnlich mehr oder weniger deutlich anliegend, gewöhnlich einfach, zuweilen 2-teilig, gewöhnlich groß, bis 20 μ in Durchmesser, gewöhnlich einen etwas exzentrischen spaltenförmigen Hilus und schwache Schichtung zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 1703 m in einzelnen Zellen einige sehr kleinen prismatischen Einzelkristalle und diese Kristalle gewöhnlich den Querwänden anliegend.

IV. *Ölzellen.* Die Querdurchmesser oft größer als diejenigen der gewöhnlichen Holzparenchymzellen; der Längsdurchmesser und die Form ungefähr wie diejenigen der gewöhnlichen Holzparenchymzellen. Wände bis 1 μ dick; verholzt. Zellinhalt: eine fast farblose bis braungelbe, gewöhnlich gelbe Masse. Diese Masse die Zellen ganz oder teils füllend und im letzteren Fall gewöhnlich nur den Wänden entlang; oft Höhlen von sehr verschiedener Größe — 10 auf 15 μ, 12 bis 30 μ in Durchmesser, 40 auf 60 μ — zeigend und diese Höhlen oft in der Nähe des Randes der Masse; oft körnig, zuweilen

homogen; von einem sehr dünnen verholzten Häutchen umgeben, auch an den an den Höhlen grenzenden Teilen; sich braun färbend im Jodjodkalium; sich nicht lösend und nicht quellend im Wasser; sich teils lösend im Alkohol 96 % und der zurückbleibende Teil gewöhnlich hell gelb gefärbt. Der ganze Inhalt, umgeben durch das dünne Häutchen, beim Schneiden des Holzes bisweilen durch das Messer aus den Zellen gestoßen.

V. *Markstrahlzellen.* R. 100—260 μ, T. 15—30 oft 25 μ, L. 20—35 oft 25 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und den Tangentialwänden oft etwas schief zu den Quer- und Radialwänden gestellt. Wände dick 1 μ, die tangentialen gewöhnlich nur wenig dicker; in einzelnen Blöckchen etwas schmutzig braungelb; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel sehr zahlreich auf den Tangentialwänden und eckig; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, ziemlich gleichmäßig über die Wände verteilt, nicht auf die Intercellularräume hinzielend, auf den Querwänden oft quer elliptisch, auf den Radialwänden oft vertikal elliptisch und die Ellipse oft 4 auf 6 μ. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzenden Zellen; in sehr einzelnen Fällen groß und die an diesen Intercellularräumen grenzenden Zellen auf Tangentialschnitten oft nierenförmig. Zellinhalt: oft einige Stärkekörner; die Körner den Tangentialwänden gewöhnlich mehr oder weniger deutlich anliegend, gewöhnlich einfach, zuweilen 2-teilig, bis 12 μ in Durchmesser und in der Nähe der Gefäße zuweilen noch größer, gewöhnlich einen etwas exzentrischen spaltenförmigen Hilus und schwache Schichtung zeigend. In einzelnen Zellen einige sehr kleinen prismatischen Einzelkristalle und diese Kristalle gewöhnlich den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend. In mehreren Zellen eine geringe Menge einer schmutzig gelben Masse; diese Masse besonders den Tangentialwänden anliegend.

Familie LXVI.

PROTEACEAE.

§1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 304. Baker. On the Technology and Anatomy of some silky Oak Timbers. Journ. a. Proc. Royal Society of New South Wales. Vol. 52. 1918. 362. Baker. The Hardwoods of Australia. 1919. 346—353. Baker and Smith. Australian Wood-Fibres. 65 (*Grevillea robusta*). De Bary. Vergl. Anat. 1877. 511. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en van Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 25. Brandis. Indian Trees. 1906. 543. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 215 (*Grevillea robusta* u. *Helicia serrata*). Engler u. Prantl. III, 1. 122. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 447. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 575 u. 576. Houlbert. Le Bois secondaire des *Protéacées*. Ass. française pour l'avancement d. Sciences. Besançon. 1893. Sec. Partie. 544. Houlbert. Recherches sur la Structure comparée du Bois secondaire dans les Apétales. Diss. Paris. 1893. 13—43. Dasselbe in Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. 17. 1893. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 184 (2 *Helicia*arten). Lecomte. Les Bois de la Forêt d'Analamazaotra. 1922. 35 (*Dilobeia Thouarsii*). Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 338—340. Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 147—149 (*Roupala brasiliensis*). Reiche. Zur Kenntniss der Lebensthätigkeit einiger chilenischen Holzgewächse. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 30. 1897. 92 (*Guevina avellana*). Ridley. The timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 248 (einige *Helicia*arten). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 228 (*Helicia excelsa*). Ungefähr dasselbe in Solereder.

Syst. Anat. 1899. 805. Axenstruktur. Stone. The use of anatomical characters in the identification of Wood. Nature. Vol. 65. 1901. 379. Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 183—190. Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 45 oder S. 15 der Tabelle (die Angaben entlehnt an Moeller und Reiche). Welch. A further Contribution to the Knowledge of the silky Oaks. Journ. a. Proc. Royal Society of New South Wales. Vol. 58. 1924. 255.

Material. Dreizehn Muster von 5 Species und 1 Varietät aus 1 Genus. In Koorders et Valeton, Flora arborea Javanica, Pars V, 1900, S. 304 ausführlich beschrieben 8 Species und 2 Varietäte aus demselben Genus.

Die von mir untersuchte Varietät *Helicia serrata* var. *petiolaris* ist nicht von Koorders et Valeton in ihrer Flora beschrieben aber im Bulletin de l'Institut Botanique de Buitenzorg, II, 1899, S. 10; man vergleiche die Beschreibung No. 809 dieser Varietät.

Von den 3 Species und 1 Varietät, welche zwar von Koorders et Valeton ausführlich beschrieben sind aber nicht von mir untersucht wurden, ist im Koordersschen Herbar nur dürftiges Material vorhanden und die Bestimmung dieses Materials ist nach Koorders et Valeton oft nicht ganz sicher. Wahrscheinlich sind 1 oder mehr dieser Species später mit von mir untersuchten vereinigt; in dieser Hinsicht vergleiche man das von mir Mitgeteilte bei Material von No. 812 *Helicia javanica*.

Untersucht wurden: 1. *Helicia serrata* var. *subintegra*, 2. *H. serrata* var. *petiolaris*, 3. *H. incisa*, 4. *H. attenuata*, 5. *H. javanica*, 6. *H. lanceolata*.

Mikrographie.

Topographie. Kernholz fehlend. Das Holz weiß bis hell rotbraun, oder braun gefärbt; gewöhnlich etwas biegsam, etwas zäh und in dünnen Längsstücken mehr oder weniger leicht zu einer Schraube zu tordieren; einen hellen Klang gebend. Der wässerige Auszug gewöhnlich farblos, zuweilen schwach hell gelbbraun; keinen Gerbstoff enthaltend. Zuwachszonen fehlend bis ziemlich deutlich und gewöhnlich weniger deutlich unter dem Mikroskop als für das bloße Auge; ungefähr 1.5 bis

5 mm dick. Die Zonengrenzen zuweilen scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen etwas kleiner werdend. Die radialen Entfernungen der metatrachealen Holzparenchymschichten in den Zuwachszonen eine gewöhnlich schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil etwas kleiner als im inneren. Die Holzparenchymschicht auf den Zonengrenzen zuweilen etwas dicker als die anderen. Die Markstrahlzellen, und besonders die auf den radialen Seiten der Markstrahlen, auf den Zonengrenzen oft etwas breiter in der Tangentialrichtung und etwas kürzer in der Radialrichtung als sonst. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen zuweilen ihre Richtung etwas ändernd. Gefäße in tangentialen Schichten, besonders bei den Hölzern mit der größeren Zahl von Gefäßen; bei No. 808 *Helicia serrata* var. *subintegra*, No. 809 *H. serrata* var. *petiolaris*, No. 811 *H. attenuata* und No. 812 *H. javanica* fast immer der inneren Seite der später zu beschreibenden Holzparenchymschichten anliegend und 15 bis 30 pro qmm der Querfläche, bei No. 810 *H. incisa* und No. 813 *H. lanceolata* gewöhnlich mehr oder weniger deutlich in den Holzparenchymschichten liegend und 3 bis 7 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich oder etwas spärlicher vorhanden als die vereinzelt liegenden Gefäße; bei den meisten Hölzern fast immer aus 2 bis 5 oft aus 2 oder 3 tangential, aber bei No. 810 *H. incisa* und No. 813 *H. lanceolata* oft radial oder schief radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nicht oder nur äußerst selten an den später zu beschreibenden breiteren Markstrahlen grenzend; höchstens ziemlich oft auf einer radialen Seite und äußerst selten auf beiden radialen Seiten an den später zu beschreibenden 1-schichtigen Markstrahlen grenzend; übrigens bei den oben genannten 4 Hölzern fast immer auf ihrer äußeren Tangentialseite an den metatrachealen Holzparenchymschichten grenzend und sonst nur oder fast nur an Libriformfasern grenzend, bei den anderen

Species mehr oder weniger deutlich in den Holzparenchymschichten liegend. Bei einzelnen Species einzelne Gefäße auf Querschnitten nur an Libriformfasern grenzend. Libriformfasern die Hauptmasse des Holzes mit Ausnahme der Markstrahlen bildend; nur bei No. 813 *Helicia lanceolata* in radialen Reihen; bisweilen einzelne dünnwandigeren zwischen den anderen zerstreut. Holzparenchym ziemlich reichlich bis reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale bei No. 810 *H. incisa* und No. 813 *H. lanceolata* ziemlich reichlich und die nicht an metatrachealen Holzparenchymschichten oder an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberflächeteile fast immer in 1 bis 3 Zellschichten umgebend; bei den anderen Species spärlich oder äußerst spärlich und nur hie und da stellenweise in nur einer einzigen Zellschicht den Gefäßen anliegend. Die metatrachealen Schichten in der Radialrichtung durch 2 bis 9 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; auf Querschnitten ziemlich oft zwischen 2 breiteren Markstrahlen mehr oder weniger deutliche Bogen bildend mit der konkaven Seite nach außen gekehrt oder etwas wellig; auf Querschnitten nur selten bis sehr selten blind endigend oder unterbrochen und nur selten bis äußerst selten 2 miteinander verschmelzend; 1 bis 7 Zellen dick in der Radialrichtung. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen. In den Schichten zuweilen einzelne Libriformfasern zerstreut vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute äußerst spärlich bis ganz fehlend. Wo auf Querschnitten die Holzparenchymschichten sich den Markstrahlen anschließen ziemlich oft 1 bis einige Holzparenchymzellen den Markstrahlen entlang vorhanden; diese Zellen oft einen großen Radialdurchmesser zeigend. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 4 oder aus 2 bis 7 Zellen aufgebaut. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen zuweilen konjugiert. Markstrahlen einen großen Teil des Holzes bildend aber noch nicht die Hälfte; seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 25 Libriformfaserschichten und die später zu beschreibenden breiten Markstrahlen auf Querschnitten

bis 1.3 mm voneinander entfernt; alle einfach; in zwei Arten. Die der ersten Art gewöhnlich etwas zahlreicher als die der zweiten, auf Querschnitten 1 bis einige schmalen zwischen zwei breiteren; fast immer 1-schichtig; 1 bis 8 Zellen hoch. Die Zellen dieser Markstrahlen aufrecht; an den den Holzparenchymschichten entsprechenden Stellen gewöhnlich viel kleiner in der radialen und viel breiter in der tangentialen Richtung als sonst; ziemlich oft konjugiert, besonders die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen. Die der zweiten Art 3- bis 30-schichtig (bis 0.8 mm) und bis 1.5 cm hoch. Ziemlich oft 2 oder 3 dieser breiten Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern [1]). Auf den Radialseiten dieser Markstrahlen oft Hüllzellen in sehr verschiedener Zahl vorhanden und die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Reihen aufrechten Zellen gewöhnlich mehr oder weniger ähnelnd; alle anderen Zellen liegend, bei mehreren Species die Dimensionen dieser Zellen in einem Markstrahl oft sehr verschieden und den größeren Radialdurchmessern gewöhnlich kleinere Tangential- und Längsdurchmesser entsprechend. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der beiden Arten von Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände zuweilen zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch oft konjugierten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—150 μ, T. 30—145 μ; die der Gruppen R. 50—150 μ, T. 25—120 μ; bei einigen Species und besonders bei No. 813 *H. lan-*

[1]) Die hier beschriebenen breiten und hohen Markstrahlen verleihen oft, auch noch durch das ziemlich oft in der Längsrichtung unmittelbar Übereinanderstehen von 2 oder 3 dieser Markstrahlen, den zu dieser Familie gehörenden Hölzern auf Spiegelschnitten ein schönes geflecktes Ansehen. Diese Hölzer sind dadurch oft sehr gut zu Furnierarbeiten zu benutzen.

ceolata die Querdurchmesser größer, z. B. oft R. 200 μ, T. 160 μ; die Gefäßglieder L. 350—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände sehr wenig bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich ziemlich breit bis breit und gewöhnlich Hoftüpfel zeigend wie die der Längswände. Wände dick 2.5 bis 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 2.5 μ; farblos oder höchstens gelb bis gelbbraun gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen, bei No. 810 *H. incisa* zuweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander gewöhnlich nicht sehr genähert; die Höfe etwas quer elliptisch oder eckig mit abgerundeten Ecken, 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ, 5 auf 7 μ, 6 auf 8 μ, 6 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, eng, gewöhnlich ungefähr quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich einander nicht sehr genähert, zuweilen 2 bis einige unmittelbar nebeneinander gestellt und einem großen durch Längsbälkchen geteilten Tüpfel ähnelnd; die Höfe gewöhnlich quer elliptisch, 4 auf 6 μ, 5 auf 7 μ, 4 auf 8 μ, 4 oder 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander nicht sehr genähert; die Höfe quer elliptisch, 3 auf 5 μ, 3 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig und nicht über die Höfe hinausgehend. Inhalt: in einzelnen Gefäßen stellenweise eine gelbe bis rotbraune Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 20—40 μ, T. 20—35 μ, L. 2500—3000 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 2 bis 13 μ und im Algemeinen bei den dünneren Fasern dicker als bei den dickeren; die Mittellamella oft etwas gelb gefärbt; die Verdickungsschichten farblos, oft — besonders die inneren — bei den dickeren Wänden etwas gequollen

ausschend, oft Schichtung zeigend; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln und zuweilen auch die inneren Verdickungsschichten; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen, und bei den Species mit den dünneren Libriformfaserwänden zahlreicher als bei den anderen, spaltenförmigen einfachen Tüpfeln oder Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die spaltenförmige Innenmündung fast vertikal gestellt; — mit einfachen Tüpfeln oder mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel übrigens den anderen einfachen Tüpfeln oder den zweiseitigen Hoftüpfeln ganz ähnlich; der Hof klein und bei den einseitigen Hoftüpfeln oft etwas größer als bei den zweiseitigen. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 8—25 μ, T. 20—40 μ, L. 80—300 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen gewöhnlich nicht um die Gefäße in die Quere gezogen und ungefähr ebensolang wie die anderen. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4- bis 6-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker und die Teile zwischen den Konjugationsröhrchen oft auch dicker; oft etwas gelbbraun gefärbt; verholzt und zuweilen die Mittellamella etwas stärker als der übrige Teil; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln oder mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden ziemlich spärlich, gewöhnlich in einer Längsreihe in der Mitte der Zellwand gestellt, rund und klein; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich; die auf den Radialwänden gewöhnlich in Gruppen gestellt, die nicht in Gruppen gestellten gewöhnlich etwas größer als die der Gruppen und meistens rund und oft ungefähr 3 μ in Durchmesser. Intercellular-

räume fehlend. Zellinhalt: zuweilen einige einfachen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner. Bisweilen eine geringe Menge einer braunen bis tief rotbraunen Masse; diese Masse gewöhnlich den Wänden und besonders den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—180 μ, T. 10—40 μ, L. 15—55 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 2.5 μ, die tangentialen gewöhnlich etwas dicker als die anderen und bei den Zellen mit dem kleineren Radialdurchmesser gewöhnlich etwas dicker als bei den anderen Zellen; bei No. 813 *H. lanceolata* etwas gelb gefärbt; sehr schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden und gewöhnlich klein; die auf den anderen Wänden höchstens ziemlich zahlreich, gewöhnlich nicht in Radialreihen gestellt und gewöhnlich nicht auf die Intercellularräume hinzielend, ziemlich groß, oft ungefähr 3 μ in Durchmesser, rund oder elliptisch. Intercellularräume in der Radial- und gewöhnlich auch in der Längsrichtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen; fast immer ziemlich klein. Zellinhalt: oft einige einfachen — bis 10 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-teilige Stärkekörner. Ziemlich oft eine rotbraune oder weinrote Masse; diese Masse gewöhnlich den Wänden und besonders den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 25—60 μ, T. 8—40 μ, L. 60—200 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Einzelne längeren Zellen durch eine Querwand in zwei Teile geteilt; der Radialdurchmesser dieser Teile größer als der der angrenzenden Zellen. Wände dick 1 bis 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen — und besonders die tangentialen — gewöhnlich dicker und die Teile zwischen den Konjugationsröhrchen oft auch dicker; verholzt wie der der Holzparenchymzellen. Zellinhalt gewöhnlich etwas reichlicher und besonders den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes lassen sich die 6 untersuchten Hölzer dieser Familie, welche alle einem einzigen Genus gehören, in die zwei folgenden deutlich voneinander zu trennenden Gruppen einteilen.

I { *Helicia serrata* var. *subintegra*.
Helicia serrata var. *petiolaris*.
Helicia attenuata.
Helicia javanica.

II { *Helicia incisa*.
Helicia lanceolata.

Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen sind viel zahlreicher und viel größer als das gewöhnlich zwischen den Species eines Genus der Fall ist. Innerhalb der beiden Gruppen sind die Hölzer einander sehr ähnlich.

In der Gruppe I bestehen die Gefäßgruppen nur oder fast nur aus tangential aneinander gereihten Gefäßen; sind die Gefäße viel zahlreicher und enger; sind die Libriformfasern viel dickwandiger; kommen die Tüpfel auf den Libriformfaserwänden, und besonders auf den radialen, spärlicher vor während sie gewöhnlich keinen oder fast keinen Hof zeigen; grenzen die Gefäße zum größten Teil ihrer Oberfläche an Libriformfasern; sind die Dimensionen der liegenden Markstrahlzellen oft sehr verschieden.

In der Gruppe II bestehen die Gefäßgruppen oft auch aus radial oder schief radial aneinander gereihten Gefäßen; sind die Gefäße viel spärlicher vorhanden und weiter; sind die Libriformfasern viel dünnwandiger; kommen die Tüpfel auf den Libriformfaserwänden, und besonders auf den radialen, viel reichlicher vor während sie gewöhnlich einen Hof zeigen; grenzen die Gefäße nicht oder nur zum sehr kleinen Teil ihrer Oberfläche an Libriformfasern; sind die Dimensionen der liegenden Markstrahlzellen gewöhnlich viel weniger verschieden.

In der Gruppe I habe ich *H. javanica* nach den 3 anderen folgen lassen weil diese Species, besonders durch das Holzparenchym in einem der zwei untersuchten Muster, den Species der zweiten Gruppe etwas näher steht als das mit den drei anderen untersuchten Hölzern dieser Gruppe der Fall ist.

In der Gruppe II habe ich *H. incisa* vorangehen lassen weil diese Species den Hölzern der ersten Gruppe noch etwas mehr ähnelt als das mit *H. lanceolata* der Fall ist.

Die oben gegebenen Resultate stimmen nur mehr weniger gut überein mit der Einteilung in KOORDERS et VALETON, V, S. 306. In dieser Hinsicht vergleiche man auch das von diesen Autoren in Aanm. auf S. 320 und das auf S. 305 Mitgeteilte.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Gefäße höchstens 7 pro qmm der Querfläche. Libriformfasern ziemlich dünnwandig und ein deutliches Lumen zeigend. 2

   Getäße 15 bis 30 pro qmm der Querfläche. Libriformfasern alle oder fast alle sehr dickwandig und fast kein Lumen zeigend. 3

2. Der brennende Teil eines dünnen Längsstückes des Holzes sich oft schraubenförmig nach rechts windend.

   Helicia lanceolata.

   Der brennende Teil eines dünnen Längsstückes des Holzes sich nicht schraubenförmig nach rechts windend.

   Helicia incisa.

3. Gefäße bis 30 pro qmm der Querfläche. Markstrahlzellwände oft 2 oder 2.5 μ dick.

   Helicia javanica.

   Gefäße 15 bis 25, gewöhnlich 15 bis 20 pro qmm der Querfläche. Markstrahlzellwände 1 bis 2 μ dick.

   Helicia serrata var. *subintegra.*

Helicia serrata var. *petiolaris.*
Helicia attenuata.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Hölzer.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

HELICIA.

Durand No. 6252.

808. 1. HELICIA SERRATA,
Blume, in Ann. Sc. Nat. Sér. II. 1. 215
var. SUBINTEGRA, Koord. et Valet.
Fl. arborea javanica. V. 315.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, V, 314. Baum hoch, bis 30 m und Stammdurchmesser 50 cm. Stamm meistens gerade, ziemlich zylindrisch, meistens ohne tiefe Riefen, mit schmalen Wurzelbrettern oder diese fehlend. Die Krone meistens ziemlich niedrig anfangend. Die Bast dick 8 mm, zerbrechlich, ziemlich hart, mit grauer Außen- und bräunlicher Innenseite, ohne Geruch, mit bitterem und scharfem Geschmack. Der Wert des Holzes von den Eingeborenen gering geachtet. Das Holz besonders auf den Längsschnitten durch die breiten gelblichen Markstrahlen ein sehr eigentümliches fleckiges Ansehen zeigend wie auch das Holz von *Helicia incisa.*

Nach eigener Beobachtung. Kernholz fehlend. Das Holz fahlbraun, hellbraun oder gelblichbraun, zuweilen mit etwas helleren tangentialen Zonen; auf Tangentialflächen keine oder äußerst schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr hohe, in der Radialrichtung sehr weit zu verfolgende, durch ihre rotbraune Farbe ins Auge fallende und dem Holze auf diesen Flächen ein schönes fleckiges Ansehen verleihende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.75 bis 0.8; hart; nach den

anatomischen Befunden (sehr breite Markstrahlen) wahrscheinlich ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade spaltend und nach der Radialebene leichter als sonst; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken mehr oder weniger leicht zu einer Schraube zu tordieren und etwas zurückfedernd; höchstens ziemlich leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; durch die schon oben genannten den Spiegelschnitten ein schönes geflecktes Ansehen verleihenden Markstrahlen wahrscheinlich sehr gut zu Furnierarbeiten zu verwenden; wenig glatt; im Allgemeinen nur wenig glänzend aber auf Radialflächen die rotbraunen Flecke viel stärker als die anderen Teile; nur wenig kühl und oft etwas wie Wachs anfühlend; ohne Geruch oder mit äußerst schwach saurem Geruch; einen hellen Klang gebend; etwas knisternd zu brennen anfangend und ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder etwas grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch ziemlich kurzsplitterig. Der wässerige Auszug gewöhnlich farblos, zuweilen schwach hell gelbbraun; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 315. Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 5. 1920. 156 (*H. serrata*). Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 25 (*H. serrata*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 448 (einige anderen *Helicia*arten). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 576 (*H. erratica*). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 184 (*H. formosana*) u. 185 (*H. cochinchinensis*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. XI. 1888. 17 (*H. praealta*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series.

Vol. I. 1902. 248 (*H. excelsa*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 228 (*H. excelsa*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 805. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 380.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **3094a**, 6 Nov. 1898, (6243 β, 6255 β, 12596 β, 32187 β), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **4212w**, Nov. 1898, (20841 β, 21727 β, 21738 β), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **3286a**, (*22216* β, 25924 β), von W. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2163f**, i. J. 1893, (*6261* β), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 314.

Zuwachszonen fehlend bis angedeutet und gewöhnlich weniger deutlich unter dem Mikroskop als für das bloße Auge. Die Zonengrenzen sehr unscharf. Die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten zuweilen in dünnen oder sehr dünnen tangentialen Zonen einander in der Radialrichtung etwas mehr genähert als sonst. Diese Zonen oft ungefähr 5 mm voneinander entfernt. In diesen Zonen die Querdurchmesser der Gefäße und bisweilen auch der Libriformfasern gewöhnlich etwas kleiner als sonst und die Markstrahlen ihre Richtung zuweilen etwas ändernd. Die Holzparenchymzellen dieser Zonen zuweilen einen etwas tiefer gefärbten Inhalt zeigend. Gefäße in tangentialen Schichten, fast immer der inneren Seite der später zu beschreibenden Holzparenchymschichten anliegend; übrigens gleichmäßig verteilt; 15 bis 25, meistens 15 bis 20 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 4, öfter aus 2 als 3 und nur selten aus 4 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend; nur in sehr einzelnen Fällen aus 2 radial oder schief radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend.

Auf Querschnitten die Gefäße nicht oder nur äußerst selten an den später zu beschreibenden breiteren Markstrahlen grenzend; höchstens ziemlich oft auf einer radialen Seite und äußerst selten auf beiden radialen Seiten an den später zu beschreibenden 1-schichtigen Markstrahlen grenzend; übrigens fast immer auf ihrer äußeren Tangentialseite an den später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten grenzend und sonst nur oder in einzelnen Fällen fast nur an Libriformfasern

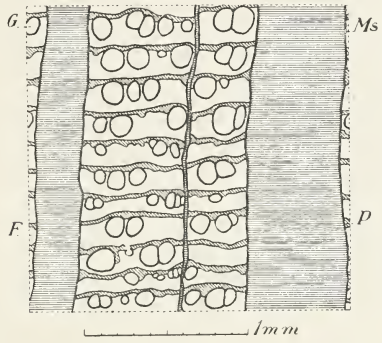

Fig. **314.** *Helicia serrata* var. *subintegra*.
Blöckchen 3094a. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

grenzend. Die metatrachealen Holzparenchymschichten sich fast immer ganz nicht um die Gefäße herumbiegend. Nur einzelne Gefäße auf Querschnitten nur an Libriformfasern grenzend. Libriformfasern die Hauptmasse des Holzes mit Ausnahme der Markstrahlen bildend; nicht in radialen Reihen; einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden dünnwandiger als sonst. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale äußerst spärlich oder fehlend; nur hie und da stellenweise in

einer einzigen Zellschicht den Gefäßen anliegend und immer sich den metatrachealen Holzparenchymschichten anschließend. Die metatrachealen Schichten in der Radialrichtung durch 2 bis 8 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; auf Querschnitten ziemlich oft zwischen 2 breiteren Markstrahlen mehr oder weniger deutliche Bogen bildend mit der konkaven Seite nach außen gekehrt oder etwas wellig; auf Querschnitten nur sehr selten blind endigend oder unterbrochen und nur äußerst selten 2 miteinander verschmelzend; in den Blöckchen gezeichnet 3094a und 6261 β 1 bis 3 ungefähr ebensooft 1 wie 2 und nur hie und da 3 Zellen dick, im Blöckchen gezeichnet 4212 w oft 2 oder 3 etwas öfter 3 als 2 Zellen dick und zuweilen stellenweise auch 4 oder 5, im Blöckchen gezeichnet 22216 β 2 bis 5 oft 3 Zellen dick. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen. In den Schichten zuweilen einzelne Libriformfasern zerstreut vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend oder äußerst spärlich. Wo auf Querschnitten die Holzparenchymschichten sich den Markstrahlen anschließen ziemlich oft 1 bis einige Holzparenchymzellen den Markstrahlen entlang vorhanden; diese Zellen oft einen großen Radialdurchmesser zeigend. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 4, oft aus 4 Zellen aufgebaut. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen zuweilen konjugiert. Markstrahlen einen großen Teil des Holzes bildend aber noch nicht die Hälfte; seitlich voneinander getrennt durch 5 bis 25 Libriformfaserschichten in den Blöckchen gezeichnet 3094a und 6261 β und durch 4 bis 10 in den Blöckchen gezeichnet 4212 w und 22216 β; alle einfach; in zwei Arten. Die der ersten Art gewöhnlich etwas zahlreicher als die der zweiten, auf Querschnitten im Blöckchen gezeichnet 22216 β gewöhnlich einige schmalen zwischen 2 breiteren und in den anderen Blöckchen gewöhnlich 1 zuweilen 2 an dieser Stelle; fast immer 1-schichtig; 1 bis 8 Zellen hoch und in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden hoch. Die Zellen dieser Markstrahlen aufrecht; an den den Holzparenchymschichten entsprechenden Stellen gewöhnlich viel kleiner

in der radialen und viel breiter in der tangentialen Richtung als sonst; ziemlich oft konjugiert, besonders die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen. Die Radialreihen dieser Zellen zuweilen an einzelnen Stellen nicht mehr zu erkennen. Die der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 3094a 5- bis 30- (bis 0.8 mm), im Blöckchen gezeichnet 4212w 3- bis 25- und in den Blöckchen gezeichnet 22216β und 6261β bis 20-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 3094a bis 1.5 cm hoch und in den anderen Blöckchen weniger bis viel weniger hoch. Ziemlich oft 2 oder 3 dieser breiten Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Auf den Radialseiten dieser Markstrahlen oft Hüllzellen in sehr verschiedener Zahl vorhanden und die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oder Reihen aufrechten Zellen gewöhnlich mehr oder weniger ähnelnd; alle anderen Zellen liegend, die Dimensionen dieser Zellen in einem Markstrahl oft sehr verschieden und den größeren Radialdurchmessern gewöhnlich kleinere Tangential- und Längsdurchmesser entsprechend. Die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen gewöhnlich kleiner in der radialen und breiter in der tangentialen Richtung als sonst. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der beiden Arten von Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände zuweilen zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch oft konjugierten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—150 μ, T. 30—145 μ; die der Gruppen R. 50—150 μ, T. 25—120 μ; die Gefäßglieder L. 350—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände sehr wenig bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen

Ringe gewöhnlich ziemlich breit bis breit und gewöhnlich Hoftüpfel zeigend wie die der Längswände. Wände dick 2.5 bis 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 2.5 μ; höchstens gelb oder gelbbraun gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander gewöhnlich nicht sehr genähert; die Höfe etwas quer elliptisch oder eckig mit abgerundeten Ecken, 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng, gewöhnlich ungefähr quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich einander nicht sehr genähert, zuweilen 2 bis einige unmittelbar nebeneinander gestellt und einem großen durch Längsbälkchen geteilten Tüpfel ähnelnd; die Höfe gewöhnlich quer elliptisch, 4 auf 6 μ, 5 auf 7 μ, 4 auf 8 μ, 4 und 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander nicht sehr genähert; die Höfe quer elliptisch, 3 auf 5 μ, 3 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig und nicht über die Höfe hinausgehend. Inhalt: in einzelnen Gefäßen stellenweise eine gelbe bis rotbraune Masse.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 20—30 μ, L. 2500—3000 μ; 4- bis 8-seitig. Wände sehr dick, 9 bis 13 μ, das Lumen sehr klein; die Mittellamella, besonders in den Blöckchen ohne Bast, etwas gelb gefärbt; die Verdickungsschichten farblos, oft — besonders die inneren — etwas gequollen aussehend, oft Schichtung zeigend; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln und ziemlich oft auch die inneren Verdickungsschichten; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur oder besonders auf den radialen Wänden und auf diesen Wänden in der Längsrichtung gewöhnlich 6 bis 30 μ voneinander entfernt; die spalten-

förmige Innenmündung fast vertikal gestellt. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 8—25 μ, T. 20—40 μ, L. 80—300 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen gewöhnlich nicht um die Gefäße in die Quere gezogen und ebensolang wie die anderen. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4- bis 6-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 175 + 210 μ, 300 + 250 + 220 μ, 270 + 200 + 170 + 180 μ, 200 + 110 + 160 + 170 μ. Wände dick 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker und die Teile zwischen den Konjugationsröhrchen oft auch dicker; oft etwas gelbbraun gefärbt; verholzt und zuweilen die Mittellamella etwas stärker als der übrige Teil; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden ziemlich spärlich vorhanden, gewöhnlich in einer Längsreihe in der Mitte der Zellwand gestellt, rund und klein; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich; die auf den Radialwänden gewöhnlich in Gruppen gestellt, die anderen der Radialwände gewöhnlich etwas größer als die der Gruppen und meistens rund und oft ungefähr 3 μ in Durchmesser. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: zuweilen einige einfachen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner. Oft eine geringe Menge einer braunen bis tief rotbraunen Masse; diese Masse gewöhnlich den Wänden und besonders den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—180 μ, T. 10—40 μ, L. 15—55 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen gewöhnlich etwas dicker als die anderen und bei den Zellen mit dem kleineren Radialdurchmesser

gewöhnlich etwas dicker als bei den anderen Zellen; sehr schwach verholzt und die Mittellamella gewöhnlich etwas stärker als der übrige Teil; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden und gewöhnlich klein; die auf den anderen Wänden höchstens ziemlich zahlreich, nicht in Radialreihen gestellt und nicht auf die Intercellularräume hinzielend, ziemlich groß, oft ungefähr 3 μ in Durchmesser, gewöhnlich rund, zuweilen quer elliptisch. Intercellularräume in Radial- und Längsrichtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen; gewöhnlich ziemlich klein, in sehr einzelnen Fällen groß. Zellinhalt: gewöhnlich einige einfachen — bis 10 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner. Oft eine rotbraune oder weinrote Masse; diese Masse gewöhnlich den Wänden und besonders den Tangentialwänden entlang.

2. *Aufrechte.* R. 25—60 μ, T. 8—40 μ, L. 60—200 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Einzelne längeren Zellen durch eine Querwand in zwei Teile geteilt; der Radialdurchmesser dieser Teile größer als der der angrenzenden Zellen. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen — und besonders die tangentialen — gewöhnlich dicker und die Teile zwischen den Konjugationsröhrchen oft auch dicker; verholzt wie die der Holzparenchymzellen. Zellinhalt gewöhnlich etwas reichlicher und besonders den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

809. **2. HELICIA SERRATA,**
Blume, in Ann. Sc. Nat. Sér. II. 1. 215
var. **PETIOLARIS,** Koord. et Valet.
in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 10.

Makroskopische Merkmale.

Diese Varietät ist von Koorders et Valeton in der Flora nicht beschrieben; man vergleiche weiter unter Literatur.

Nach eigener Beobachtung. Kernholz fehlend. Das Holz hell rotbraun oder hell braunrot gefärbt; auf Tangentialflächen keine oder äußerst schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr hohe, in der Radialrichtung sehr weit zu verfolgende, durch ihre hellere Farbe ins Auge fallende und dem Holz auf diesen Flächen ein schönes fleckiges Ansehen verleihende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.65 bis 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden (sehr breite Markstrahlen) wahrscheinlich ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; höchstens ziemlich feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend und nach der Radialebene leichter als sonst; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken mehr oder weniger leicht zu einer Schraube zu tordieren und dann zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; durch die schon oben genannten den Spiegelschnitten ein schönes gefleckte Ansehen verleihenden Markstrahlen wahrscheinlich sehr gut zu Furnierarbeiten zu verwenden; auf Radialflächen glatt, auf den anderen Flächen sehr wenig glatt; im Allgemeinen wenig glänzend aber auf den Radialflächen und den Spiegelschnitten die helleren Flecke stärker als die anderen Teile; kühl und nicht wie Wachs anfühlend; mit sehr schwach saurem Geruch; einen hellen Klang gebend; nur sehr wenig knisternd zu brennen anfangend und ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder etwas grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit bis lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzsplitterig. Der wässerige Auszug gewöhnlich farblos, zuweilen schwach hell braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Diese Varietät ist von KOORDERS et VALETON in ihrer Flora nicht beschrieben. Vielleicht werden mit dieser Varietät dieselben Pflanzen angedeutet wie dieje-

nigen, welche als *Helicia serrata* in KOORDERS et VALETON, V, 314 beschrieben sind. Die von KOORDERS et VALETON für Java beschriebene Species *Helicia serrata* unterscheidet sich nämlich von der schon früher aus Amboina beschriebenen durch das Vorhandensein von gestielten Blättern, man vergleiche KOORDERS et VALETON, V, S. 316, Aanm. Übrigens vergleiche man No. 808 *Helicia serrata* var. *subintegra*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2418a**, 8 März 1899, (15311 β, 25715 β, 32731 β, 37275 β, 39660 β). Das Blöckchen gezeichnet **2063a**, 4 Aug. 1891, (*6234* β, 6233 β, 6253 β, 11820 β, 12095 β, 25600 β, 32817 β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 808 *Helicia serrata* var. *subintegra* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen noch schwächer angedeutet. Gefäße noch regelmäßiger der inneren Seite der später zu beschreibenden Holzparenchymschichten anliegend; höchstens 20 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen etwas weniger zahlreich und noch weniger oft aus 4 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Gefäße oft etwas größere Querdurchmesser zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 2418a die Hoftüpfel, und besonders die einseitigen, oft mehr in die Quere gezogen; die gelb- bis rotbraune Masse in einer größeren Zahl von Gefäßen vorhanden. Libriformfasern, die dünnwandigeren besonders im Blöckchen gezeichnet 2418a reichlicher und in diesem Blöckchen besonders der äußeren Tangentialseite der Holzparenchymschichten anliegend. Holzparenchym. Das paratracheale sich nicht immer den metatrachealen Schichten anschließend. Die metatrachealen Schichten in der Radialrichtung oft etwas mehr voneinander entfernt, oft durch 5 bis 9 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; auf Querschnitten zwischen 2 breiten Markstrahlen fast immer einen Bogen bildend mit der konkaven Seite nach außen gekehrt; in sehr einzelnen Fällen zwei miteinander verbunden durch einen radialen

Holzparenchymstreifen; 2 bis 6, oft 3 oder 4 Zellen dick und im Blöckchen gezeichnet 6234 β gewöhnlich etwas dicker als im anderen. In den Holzparenchymschichten die Libriformfasern fehlend oder fast immer fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 2418a die Holzparenchymfasern zuweilen auch aus 5 oder 6 Zellen bestehend; die tangentialen Zellwände fast keine Tüpfel zeigend. In den beiden untersuchten Blöckchen die Zellwände schwächer gefärbt und die rotbraune Masse in den Zellen spärlicher. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 2418a seitlich voneinander getrennt durch 6 bis 25, im Blöckchen gezeichnet 6234 β durch 3 bis 15 Libriformfaserschichten. Die breiten Markstrahlen auf Querschnitten bis 1, oft 0.8 mm voneinander entfernt. Auf Querschnitten zwischen 2 breiteren im Blöckchen gezeichnet 2418a 1 oder 2 der ersten Art, im Blöckchen gezeichnet 6234 β gewöhnlich einige. Die der ersten Art 1 bis 6, oft 2 bis 4 Zellen hoch. Die der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 2418a bis 30- (bis 0.6 mm), im Blöckchen gezeichnet 6234 β bis 25-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 2418a bis 1.5, oft ungefähr 0.6 bis 0.8 cm hoch und im Blöckchen gezeichnet 6234 β bis 1 oft ungefähr 0.4 cm. Die Zellen oft mit größerem Radial- und kleinerem Tangentialdurchmesser. Die längsgerichteten Intercellularräume viel spärlicher vorhanden. Auf die radial laufenden Intercellularräume oft einfache Tüpfel hinzielend. Die rotbraune Masse in den Zellen oft spärlicher und oft weniger tief gefärbt.

3. HELICIA INCISA,

810. Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 317.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, V, 317. Baum niedrig, bis 15 m hoch. Stammdurchmesser 25 cm. Stamm ziemlich gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter, nicht weit vom Boden in 2 oder mehr Stämme geteilt. Bast zerbrechlich; mit grauer, nicht sehr glatter Außenseite; mit etwas stinkendem Geruch und ohne Geschmack. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach gelbbraun

bis weiß gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen hohe, in der Radialrichtung sehr weit zu verfolgende, durch ihre etwas hellere Farbe ins Auge fallende und dem Holz auf diesen Flächen ein fleckiges Ansehen verleihende Markstrahlen zeigend; nach den anatomischen Befunden wenig dauerhaft; oft von ziemlich dichtem Gefüge; gewöhnlich ziemlich feinfaserig aber durch die breiten und hohen Markstrahlen oft ziemlich grobfaserig aussehend; gerade und ziemlich leicht spaltend und nach der Radialebene leichter als sonst; nur sehr wenig biegsam und zäh; in dünnen Längsstücken fast nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wenig glatt; im Allgemeinen nur wenig glänzend aber auf Radialflächen die Flecke viel stärker als die anderen Teile; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit äußerst schwach saurem Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch sehr kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos oder schwach hell gelbbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 317. Man vergleiche übrigens No. 808 *Helicia serrata* var. *subintegra*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2007c**, 2 Nov. 1891, (*6259β*, 6260*β*, 12200*β*, 21895*β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser. Das Blöckchen gezeichnet **2048c**, 24 August 1901, (*39067β*, 39076*β*, 39163*β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 808 *Helicia serrata* var. *subintegra* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße besonders durch ihre geringere Zahl weniger auffallend in tangentialen Schichten und einzelne Gefäßgruppen auf ihrer Außen- und Innenseite an einer Holzparenchymschicht grenzend; im Blöckchen gezeichnet 6259 β 3 bis 5, im anderen Blöckchen 5 bis 7 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 6259 β gewöhnlich aus 2 tangential, radial oder schief radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; die letzten Gruppen am zahlreichsten und die aus radial aneinander gereihten Gefäßen bestehenden fast ungefähr ebenso zahlreich wie die aus tangential aneinander gereihten. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 39067 β gewöhnlich aus 2 oder 3, in einzelnen Fällen aus 4 oder 5 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend; die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen bisweilen zu Komplexen mit großem Tangentialdurchmesser zusammengestellt und in den Komplexen die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen gewöhnlich nur durch Holzparenchym voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße weniger oft an den 1-schichtigen Markstrahlen grenzend; übrigens ganz oder fast ganz von Holzparenchym umgeben. Im Blöckchen gezeichnet 39067 β die Querdurchmesser der Gefäße etwas größer und die zweiseitigen Hoftüpfel zuweilen kombiniert. In den beiden Blöckchen die gelbe bis rotbraune Masse in den Gefäßen fehlend. Libriformfasern viel dünnwandiger: im Blöckchen gezeichnet 6259 β R. 25—35 μ, T. 25—30 μ, Wände dick 2 oder 3 oft 3 μ; im Blöckchen gezeichnet 39067 β z. B. R. 40 μ, T. 25 μ, Wände dick 4 μ. Die sekundären Verdickungsschichten nicht gequollen aussehend und zuweilen Schichtung zeigend. Die Mittellamella nicht gelb gefärbt. Die Tüpfel viel zahlreicher, besonders auf den Tangentialwänden; gewöhnlich einen kleinen Hof zeigend; im Blöckchen gezeichnet 39067 β oft 2 übereinander stehende kombiniert. Holzparenchym. Das paratracheale viel reichlicher; den nicht an Markstrahlen und metatrachealen Schichten grenzenden Teil der Gefäßoberfläche gewöhnlich ganz oder zum größten Teil meistens in 1 oder 2 Zellschichten umgebend und die Gefäße dadurch oft scheinbar mehr oder weniger deutlich in den Holz-

parenchymschichten liegend. Die metatrachealen Schichten durch 3 bis 6 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; auf Querschnitten keine Bogen bildend und auch nicht wellig; 1 bis 4 oft 3 oder 4 Zellen dick in radialer Richtung und diejenigen ohne angrenzende Gefäße oft nur 1 oder 2 Zellen dick. Libriformfasern in den Schichten fehlend. Die Fasern im Blöckchen gezeichnet 39067 β oft aus mehr als 4 — bis 7 — Zellen aufgebaut. Die braune bis tief rotbraune Masse nur spärlich vorhanden. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 5 bis 20 Libriformfaserschichten. Die breiten Markstrahlen auf Querscheiben oft ungefähr 0.7 mm voneinander entfernt. Die der ersten Art gewöhnlich etwas spärlicher und nur 1 bis einige Zellen hoch. Die der zweiten Art bis 25-schichtig (bis 0.5 mm) und bis 0.7, oft ungefähr 0.5 cm hoch. Die Hüllzellen gewöhnlich spärlicher. Die Dimensionen der Zellen oft weniger verschieden. Die rotbraune oder weinrote Masse in den Zellen nur spärlich vorhanden.

811. 4. HELICIA ATTENUATA,

Blume, in Ann. Sc. Nat. Sér. II. 1. 216.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, V, 313. Baum klein und krumm, 5 m hoch und Stammdurchmesser 15 cm. Das Holz nicht von den Eingeborenen benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braungelb gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen hohe, in der Radialrichtung sehr weit zu verfolgende und dem Holz auf diesen Flächen ein fleckiges Ansehen verleihende Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden (sehr breite Markstrahlen) wahrscheinlich ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend und nach der Radialebene leichter als sonst; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; durch die schon oben genannten, den Spiegelschnitten ein geflecktes Ansehen verleihenden Markstrahlen

wahrscheinlich gut zu Furnierarbeiten zu verwenden; ziemlich glatt; im Allgemeinen nur wenig glänzend; nur wenig kühl und oft etwas wie Wachs anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 313. Man vergleiche übrigens No. 808 *Helicia serrata* var. *subintegra*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **6249** β, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 3 cm Durchmesser; das Holz dick 0.9 cm, breit 2.1 cm und lang 8.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **13831** β, i. J. 1893, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 4 cm Durchmesser.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 808 *Helicia serrata* var. *subintegra* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen deutlicher im Blöckchen gezeichnet 6249 β und wenigstens 1.5 mm dick. Die Zonengrenzen scharf und in sehr einzelnen Fällen 2 miteinander verschmelzend. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen etwas kleiner werdend und die Gefäße der innersten tangentialen Schicht auffallend weiter als die anderen. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Gefäße oft mit einer braungelben Masse gefüllt. Die radialen Entfernungen der Holzparenchymschichten eine schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil etwas kleiner als im inneren. Die Holzparenchymschicht

auf den Zonengrenzen gewöhnlich etwas dicker — bis 4 Zellen — als die anderen. Die Markstrahlzellen, und besonders die auf den radialen Seiten der Markstrahlen, auf den Zonengrenzen oft etwas breiter in der Tangentialrichtung und etwas kürzer in der Radialrichtung als sonst. Gefäße 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und fast immer aus 2, in sehr einzelnen Fällen aus 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Keine Gefäße auf Querschnitten nur an Libriformfasern grenzend. Wände farblos. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 13831 β oft stellenweise mehrere dünnwandigeren Fasern zwischen den anderen zerstreut vorhanden. In diesem Blöckchen die Tüpfel oft kleine Höfe zeigend; dies im Blöckchen gezeichnet 6249 β oft der Fall auf den an Gefäßen grenzenden Wandpartien. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 6249 β durch 3 bis 6 oft 4 oder 5, im Blöckchen gezeichnet 13831 β durch 2 bis 5 oft 3 oder 4 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; auf Querschnitten zwischen zwei breiteren Markstrahlen weniger deutlich Bogen bildend und weniger deutlich wellig; gewöhnlich 1 oder 2 und zuweilen 3 Zellen dick. Wo auf Querschnitten die Holzparenchymschichten sich den Markstrahlen anschließen nur selten 1 bis einige Holzparenchymzellen vorhanden. In den Zellen die braune oder rotbraune Masse sehr spärlich. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 6 bis 22 Libriformfaserschichten; die breiten durch höchstens 30 (höchstens 1, oft ungefähr 0.6 mm). Die der ersten Art etwas spärlicher und nur 1, 2 oder 3 Zellen hoch; die Zellen gewöhnlich lang in der Längsrichtung. Die der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 6249 β bis 20- (0.4 mm), im Blöckchen gezeichnet 13831 β bis 15-schichtig (0.35 mm); im Blöckchen gezeichnet 6249 β bis 7 oft 3 oder 4 und im Blöckchen gezeichnet 13831 β bis 6 oft 3 mm hoch. Die Hüllzellen hier oft noch etwas reichlicher. Die längsgerichteten Intercellularräume oft weniger deutlich. In den Zellen die rotbraune Masse sehr spärlich.

812. 5. HELICIA JAVANICA,
Blume, in Ann. Sc. Nat. Sér. II. 1. 217.
Im Index Kewensis *Helicia robusta*,
Wall. Cat. n. 2702.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, V, 306. Baum klein, krumm, in der Nähe des Bodens verzweigt, bis 8 m hoch und Stammdurchmesser bis 15 cm. Bast mit grauer Außenseite. Holz nur in sehr kleinen Dimensionen zu bekommen, in der Nähe von Takoka bisweilen zu Axtstielen verwendet und übrigens nicht von den Eingeborenen benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach schmutzig braun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen hohe, in der Radialrichtung zuweilen weit zu verfolgende, durch ihre rotbraune Farbe ins Auge fallende und dem Holz auf diesen Flächen ein fleckiges Ansehen verleihende Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden (sehr breite Markstrahlen) wahrscheinlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend und nach der Radialebene leichter als sonst; wenig biegsam; wenig zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich schwer zu einer Schraube zu tordieren und fast nicht zurückfedernd; höchstens ziemlich leicht zu brechen; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; durch die schon oben genannten, den Spiegelschnitten ein geflecktes Ansehen verleihenden Markstrahlen wahrscheinlich gut zu Furnierarbeiten zu verwenden; ziemlich glatt; im Allgemeinen nur wenig glänzend; nur wenig kühl und oft etwas wie Wachs anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; etwas knisternd zu brennen anfangend und ohne charakteristischen Geruch oder mit sehr schwach saurem Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 306. Man vergleiche übrigens No. 808 *Helicia serrata* var. *subintegra*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **13837** β, i. J. 1893, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 16 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 3.8 cm und lang 10 cm. Das Blöckchen gezeichnet **6248** β; das Holz dick 0.4 cm, breit 1.5 cm und lang 11 cm.

Die Bäume von welchen diese beiden Blöckchen stammen sind von Koorders et Valeton anfangs als *Helicia oblongifolia* und später als *Helicia javanica* bestimmt worden; beide Arten sind einander sehr nahe verwandt. Man sehe Näheres in Koorders et Valeton, V, 310, Aanm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 808 *Helicia serrata* var. *subintegra* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen deutlicher im Blöckchen gezeichnet 6248 β und z. B. 1.5 mm dick. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen etwas kleiner werdend. Die radialen Entfernungen der Holzparenchymschichten eine schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußersten Teil deutlich kleiner als im inneren. Die Markstrahlzellen, und besonders die auf den radialen Seiten der Markstrahlen, im äußersten Teil der Zuwachszonen oft etwas breiter als sonst. Gefäße etwas zahlreicher, bis 30 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 13837 β gewöhnlich aus 2, 3 oder 4 und in sehr einzelnen Fällen auch aus 5 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 6248 β aus 2 bis 4, gewöhnlich aus 2 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 13837 β zuweilen auch noch auf anderer Weise und dann ziemlich oft aus einer größeren Zahl von Gefäßen aufgebaut, der tangentiale Durchmesser dieser

Gruppen fast immer größer als der radiale. Keine Gefäße auf Querschnitten nur an Libriformfasern grenzend. Wände farblos. In den Gefäßen keine gefärbte Masse vorhanden. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 6248 β einzelne dünnwandigeren Fasern zwischen den anderen zerstreut. Holzparenchym. Das paratracheale bei ziemlich vielen Gefäßen im Blöckchen gezeichnet 13837 β reichlicher vorhanden; den nicht an Markstrahlen und metatrachealen Schichten grenzenden Teil der Gefäßoberfläche gewöhnlich zum kleineren oder größeren Teil und zuweilen auch ganz oder fast ganz meistens in 1 oder 2 Zellschichten umgebend, die Gefäße dadurch zuweilen scheinbar mehr oder weniger deutlich in den Holzparenchymschichten liegend. Die metatrachealen Schichten in der Radialrichtung im Blöckchen gezeichnet 13837 β durch 4 bis 9, im Blöckchen gezeichnet 6248 β durch 2 bis 5 oft 3 oder 4 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; auf Querschnitten zwischen 2 breiteren Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 13837 β oft deutlichere und im Blöckchen gezeichnet 6248 β weniger deutliche oder keine Bogen bildend; auf Querschnitten etwas öfter blind endigend oder unterbrochen und auch etwas öfter 2 miteinander verschmelzend; im Blöckchen gezeichnet 13837 β 2 bis 7 sehr oft ungefähr 4, im Blöckchen gezeichnet 6248 β 2 bis 5 sehr oft 3 oder 4 Zellen dick. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 15 Libriformfaserschichten; die breiten durch höchstens 35 (0.8 mm). Auf Querschnitten gewöhnlich einige 1-schichtigen zwischen 2 breiteren. Die der ersten Art gewöhnlich nur 1, 2 oder 3 Zellen hoch; diese Zellen gewöhnlich lang in der Längsrichtung. Die der zweiten Art bis 18-schichtig und bis 0.6 mm hoch. Etwas weniger oft 2 oder 3 breite Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die Hüllzellen hier oft noch etwas reichlicher. Zellwände oft dicker, oft 2 oder 2.5 μ dick; zahlreichere einfachen Tüpfel zeigend.

813. 6. HELICIA LANCEOLATA, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 320.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, V, 320. Baum niedrig, bis 15 m hoch. Stammdurchmesser 25 cm. Stamm ziemlich gerade, zylindrisch, mit Knorren, ohne Riefen, ohne Wurzelbretter, weit vom Boden verzweigt. Bast dick 3 mm, mit grauer Außenseite, ohne Geruch, mit scharfem und etwas bitterem Geschmack. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach hell gelb mit einem Stich ins Braune; auf radialen Spaltungsflächen hohe, in der Radialrichtung gewöhnlich sehr weit zu verfolgende, durch ihre etwas tiefere Farbe und etwas helleren Glanz ins Auge fallende und dem Holz auf diesen Flächen ein fleckiges Ansehen verleihende Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend und nach der Radialebene leichter als sonst; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; durch die schon oben genannten den Spiegelschnitten ein geflecktes Ansehen verleihenden Markstrahlen wahrscheinlich gut zu Furnierarbeiten zu verwenden; sehr wenig glatt; im Allgemeinen nur wenig glänzend aber die Flecke stärker als die anderen Teile; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder sehr schwach grauen Asche und der brennende Teil sich oft etwas schraubenförmig nach rechts windend; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 320. Man vergleiche übrigens No. 808 *Helicia serrata* var. *subintegra*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2095a**, (*12155β*, 4528*β*, 6235*β*, 25547*β*, 39554*β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 20 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 2 cm und lang 10 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 808 *Helicia serrata* var. *subintegra* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen etwas deutlicher. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen etwas kleiner werdend und die Wände der Libriformfasern im äußeren Teil der Zuwachszonen oft etwas dicker als sonst. Auf den Zonengrenzen die Zellen auf den radialen Seiten der Markstrahlen gewöhnlich etwas breiter als sonst. Gefäße viel weniger deutlich in tangentialen Schichten; ziemlich oft mehr oder weniger deutlich in den metatrachealen Holzparenchymschichten liegend; durch ihre größeren Querdurchmesser oft zugleich auf der äußeren und inneren Tangentialseite an einer metatrachealen Schicht grenzend; 3 bis 5 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen gewöhnlich etwas weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 4 tangential, radial oder schief radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend und die aus tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehenden Gruppen gewöhnlich nur wenig zahlreicher als die anderen. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen bisweilen zu Komplexen mit gewöhnlich größerem Tangentialdurchmesser zusammengestellt und in diesen Komplexen die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen gewöhnlich nur durch 1 bis einige Holzparenchymzellschichten voneinander getrennt. Nur selten Libriformfasern an Gefäßen grenzend. Die Querdurchmesser bedeutend größer, z.B. oft R. 200 μ, T. 160 μ.

Wände nicht gefärbt. Die Höfe der Hoftüpfel gewöhnlich etwas größer, z. B. 5 auf 7 μ, 6 auf 8 μ, 6 μ in Durchmesser. Inhalt fehlend. Libriformfasern gewöhnlich einen etwas größeren Teil des Holzes bildend; oft ziemlich regelmäßig in radialen Reihen; viel dünnwandiger: R. 22—35 oft 30—35 μ, T. 30—35 μ, Wände dick 3 bis 5 gewöhnlich 3 μ und einzelne der unmittelbar an Markstrahlen grenzenden Fasern dünnwandiger als sonst. Die sekundären Verdickungsschichten nicht gequollen aussehend. Die Mittellamella nicht gelb gefärbt. Die Tüpfel viel zahlreicher, besonders auf den Tangentialwänden; zuweilen 2 oder 3 unmittelbar übereinander stehende kombiniert; oft einen sehr kleinen Hof zeigend und dieser Hof bei den einseitigen Hoftüpfeln auf den an Holzparenchymzellen grenzenden Wandpartien gewöhnlich etwas größer als bei den zweiseitigen. Holzparenchym reichlicher. Das paratracheale reichlicher und die nicht an metatrachealen Holzparenchymschichten oder an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberflächeteile fast immer in 1 oder mehr Zellschichten umgebend. Die metatrachealen Schichten an den Stellen ohne Gefäße in der Radialrichtung durch 1 bis 3, gewöhnlich 2 oder 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt und stellenweise 1 oder 2 Zellen dick. Die Gefäße einschließenden Schichten und die an Gefäßen grenzenden gewöhnlich dicker und bis 7 Zellen dick; eine solche dicke Schicht sich an einer anderen Stelle oft in 2 dünnere Schichten teilend. Die metatrachealen Holzparenchymschichten etwas öfter blind endigend oder unterbrochen und 2 miteinander verschmelzend. In den Schichten die Libriformfasern fehlend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher. Die Fasern oft aus mehr als 4 — bis 7 — Zellen aufgebaut. Zellinhalt fehlend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 20 Libriformfaserreihen; die breiten Markstrahlen auf Querschnitten durch höchstens 35 (1.3 mm). Auf Querschnitten oft zwischen 2 breiteren 2 bis einige 1-schichtigen vorhanden. Die der ersten Art gewöhnlich nur 1, 2 oder 3 Zellen hoch. Die der zweiten Art weniger breit, besonders auch durch die schmäleren Zellen; bis 18-schichtig (250 μ); bis 7 mm hoch. Weniger oft 2 oder 3 dieser breiteren Mark-

strahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die Zellen mit dem kleineren Radial- und dem größeren Tangential- und Längsdurchmesser nur spärlich vorhanden. Zellwände gewöhnlich nicht mehr als 1 μ dick; etwas gelb gefärbt. Die rotbraune oder weinrote Masse fehlend.

Familie LXVII.

THYMELAEACEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 47 und Pars XIII. 1914. 38. Bargagli-Petrucci. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 45 (*Gonystylus* sp.). Boorsma. Ueber Aloëholz und andere Riechhölzer. Bull. d. Départ. de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises. No. VII. 1907. 6—19. Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 501 (*Wikstroemia foetida* u. *Phaleria acuminata*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 216 u. 217. Engler u. Prantl. III, 6a. 1894. 217. Engler u. Prantl. Nachträge zum II—IV Teil. 1897. 231 (*Gonystylaceae*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 497 (*Gonystylaceae*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Ann. d. Sc. nat. Série 7. Botanique. T. 17. 1893. 83—90. Dasselbe auch als Diss. Paris. 1893. S. 83—90. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 186 (*Daphne arisanensis* u. *Wikstroemia indica*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 48 (*Gonystylus bancanus*). Leisering. Interxyl. Leptom. Diss. Berlin. 1899. 13. Mathieu-Fliche. Flore Forestière. 1897. 274. Petersen. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 53 (*Daphne Mezereum*). Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche houtsoorten. Diss. Leiden.

1874. Tabel No. 10 (*Daphne odora*). RECORD and MELL. Timbers of Tropical America. 1924. 453. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 248 (*Aquilaria malaccensis*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 230. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. Axenstruktur. 810, 811 u. 813. SOLEREDER. Ergänzungsband. 1908. 283 (*Brachythalamus podocarpus*). SUPPRIAN. Beitr. z. Kenntnis d. Thymelaeaceae u. Penaeaceae. Bot. Jahrbücher von ENGLER. Bd. 18. 1894. 318—321. Dasselbe als Diss. Berlin. 1894. 17—20. VAN TIEGHEM. Sur la Structure et les Affinités des Thyméléacées et des Pénéacées. Ann. d. Sc. nat. Série 7. Bot. T. 17. 1893. 185. THOUVENIN. Remarques sur l'origine des bois d'aloès et d'aigle. Journal de Pharmacie et de chimie. Série 5. T. 27. 1893. 55 (*Aloexylon agallochum*); 57 (*Aquilaria secundaria*). URSPRUNG. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 45 oder S. 15 der Tabelle.

Material. Sieben Muster von 3 Species aus 3 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars XIII, 1914, S. 38 (*Thymelaeaceae*) und Pars IX, 1903, S. 47 (*Gonystylaceae*) ausführlich beschrieben 7 Species aus 4 Genera.

Die zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschriebenen aber nicht von mir untersuchten Species gehören alle zu den *Thymelaeaceae* von KOORDERS et VALETON und kommen nur als Sträucher oder kleine Sträucher auf Java vor.

Untersucht wurden: 1. *Wikstroemia Junghuhniana*, 2. *Phaleria capitata*, 3. *Gonystylus Miquelianus*.

Mikrographie.

Topographie. Das Holz sehr schwach bis schwach gelb gefärbt oft mit einem Stich ins Braune, oder weiß zuweilen mit einem Stich ins Gelbe; leicht zu brechen. Der wässerige Auszug farblos oder schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid). Zuwachszonen nur selten deutlich bis ziemlich deutlich; dick oft 0.5 bis 1.5 mm. Die Zonengrenzen sehr wenig scharf bis ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern

und Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen, und besonders im äußeren Teil, von innen nach außen kleiner werdend oder in denselben eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil oft nur wenig kleiner als im inneren. Die Libriformfasern mit den kleineren Querdurchmessern oft etwas dickere Wände zeigend. Die Gefäße im innersten Teil der Zuwachszonen oder in der Nähe der Zonengrenzen zuweilen etwas zahlreicher als sonst. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen zuweilen plötzlich ihre Richtung etwas ändernd und die Markstrahlzellen zuweilen einen kleineren Radialdurchmesser und etwas größeren Tangentialdurchmesser zeigend. Gefäße, mit Ausnahme der bei den Zuwachszonen genannten Stellen, ziemlich gleichmäßig verteilt; 3 bis 25 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich bis viel zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis mehreren Gefäßen aufgebaut, in den aus 2 oder 3 Gefäßen bestehenden Gruppen die Gefäße oft radial bisweilen tangential aneinander gereiht und in den anderen Gruppen die Gefäße in sehr verschiedener Weise zusammengefügt. Die Gefäßgruppen und die vereinzelt liegenden Gefäße oft zu Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen gewöhnlich nur durch Holzparenchym voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße bei No. 816 *Gonystylus Miquelianus* immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und bei den beiden anderen untersuchten Species oft nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz oder zum größten Teil der Oberfläche an Holzparenchym grenzend. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl oder Markstrahlen aus Holzparenchym bestehend. Der Längslauf der Gefäße sich oft etwas hin und her biegend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht bis regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den

Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäßoberfläche ganz oder fast ganz umgebend in 1 bis 3, meistens in 1 oder 2 Zellschichten; zuweilen etwas reichlicher auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße als auf der inneren. Die metatrachealen Schichten in der Tangentialrichtung sehr verschieden weit ausgedehnt und bei No. 816 *Gonystylus Miquelianus* oft weiter als bei den anderen untersuchten Species; sich immer oder fast immer Gefäßen, und auf deren radialen Seiten, anschließend; in radialer Richtung 1 bis 5 Zellen dick. Die Zellen in den Schichten bei No. 816 *Gonystylus Miquelianus* oft in radialen Reihen gestellt; übrigens nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Die Radialreihen denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute nur ziemlich spärlich oder spärlich vorhanden. Das Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 4, bei No. 816 *Gonystylus Miquelianus* beim unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchym zuweilen aus mehr als 4 Zellen bestehend. Die Holzparenchymfasern oft stellenweise in horizontalen Schichten gestellt. Zwischen den Holzparenchymfasern ziemlich oft Ersatzfasern zerstreut; die Ersatzfasern gewöhnlich etwas kürzer als die Holzparenchymfasern, übrigens diesen gleich. Bei No. 816 *Gonystylus Miquelianus* die an Gefäßen grenzenden Zellen oft konjugiert. Bei No. 815 *Phaleria capitata* in sehr einzelnen Zellen ein Einzelkristall; bei No. 816 *Gonystylus Miquelianus* in mehreren Zellen ein Einzelkristall. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10 Libriformfaserreihen; zuweilen bis ziemlich oft 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 schief laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; nur einer einzigen Art; einfach; 1- bis 5-schichtig, die breiteren oft an verschiedenen Höhen und besonders an ihrem oberen und unteren Teil nur 1-schichtig, diese 1-schichtigen Teile den 1-schichtigen Markstrahlen oft ungefähr gleich; 1 bis 40 Zellen hoch und die 1-schichtigen gewöhnlich weniger hoch als die mehrschichtigen. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft aufrecht

oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnelnd; bei No. 815 *Phaleria capitata* zuweilen Radialreihen von Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnden Zellen vorhanden; die anderen Zellen liegend. Bei No. 816 *Gonystylus Miquelianus* in vielen Zellen ein Einzelkristall. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 35—260 μ, T. 35—180 μ; die der Gruppen R. 20—210 μ, T. 20—210 μ; die Gefäßglieder L. 125—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal gestellt bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich glatt. Die stehen gebliebenen Ringe besonders bei den schiefer geneigten Querwänden gewöhnlich ziemlich breit und dann oft zahlreiche denen der Längswände ähnelnden Hoftüpfel zeigend. Wände dick 2 bis 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 4 μ; bei No. 816 *Gonystylus Miquelianus* zuweilen schwach gelb gefärbt; verholzt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen, einander gewöhnlich sehr genäherten, zuweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe 4- bis 6-eckig mit abgerundeten Ecken, oft etwas in die Quere gezogen, 2 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, eng, quer oder etwas schief gestellt und oft nicht über die Höfe hinausgehend; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen zuweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel oft einander etwas weniger genähert als die zweiseitigen; die Höfe gewöhnlich etwas mehr abgerundet, 2 bis 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich eng, gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend. Bei No. 815 *Phaleria capitata* bei einzelnen Gefäßen auf der Innenseite der Wände eine spiralige Zeichnung vorhanden. Inhalt: in einzelnen Gefäßen stellenweise eine geringe Menge einer gelben Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 15—45 μ, T. 15—35 μ, L. 500—1850 μ; 4- bis 8-seitig mit ziemlich dünnen, 100 bis 500 μ langen, ziemlich deutlich bis deutlich vom mittleren Teil abgesetzten Enden. Wände dick 1 bis 4 μ und die Enden der Fasern zuweilen bis ziemlich oft etwas dickwandiger als die mittleren Teile; zuweilen etwas gelb gefärbt; verholzt, besonders die sehr dünne Mittellamella mit den Zwickeln; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel nur auf den mittleren Teilen der Fasern und gewöhnlich nur auf den radialen Wänden, auf diesen Wänden zuweilen in 1 oder 2 Längsreihen pro Seitenwand gestellt, gewöhnlich 2 bis 5 μ voneinander entfernt und die einander am meisten genäherten zuweilen kombiniert; die Höfe kreisrund, 4-eckig mit stark abgerundeten Ecken oder etwas vertikal elliptisch, 2 bis 3 μ in Durchmesser, 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng, schief bis fast vertikal gestellt, nicht bis weit über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel oft etwas größer als diejenigen der zweiseitigen; die einseitigen Hoftüpfel übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—30 μ, T. 10—25 μ, L. 60—180 μ, die Zellen auf den Enden der Holzparenchymfasern gewöhnlich länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen, Tiefe 7—20 μ, Breite 20—50 μ. Alle Zellen 4- bis 9-, gewöhnlich 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Enden der Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten oft dachförmig zugespitzt. Wände dick 1 bis 2 μ; bei No. 816 *Gonystylus Miquelianus* gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße oder der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden zuweilen

bis gewöhnlich in einer Längsreihe gestellt, kreisrund oder etwas quer elliptisch, 1 oder 1.5 μ in Durchmesser, 1.5 auf 2 μ, 3 auf 4 μ, 4 auf 5 μ, 4 oder 5 μ in Durchmesser; die auf den Radialwänden zahlreich, gewöhnlich nicht in Gruppen gestellt, oft radial elliptisch, 2 bis 4 μ in Durchmesser, 3 auf 4 μ, 3 auf 5 μ, 4 auf 5 μ; die auf den Querwänden ziemlich zahlreich, klein bis ziemlich groß, z. B. 3 und 4 μ in Durchmesser, 4 auf 6 μ. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einige Stärkekörner; die einfachen bis 10 μ in Durchmesser. Man vergleiche für die Einzelkristalle die Beschreibung von No. 816 *Gonystylus Miquelianus*.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 45—160 μ, T. 6—25 μ, L. 10—40 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen oft etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, auf diesen Wänden gewöhnlich ziemlich groß, und z. B. 2 auf 3 μ, 3 auf 4 μ, 3 μ in Durchmesser; die auf den anderen Wänden höchstens ziemlich zahlreich, nicht in Radialreihen gestellt, nicht auf die Intercellularräume hinzielend, kreisrund oder radial elliptisch, 3 und 4 μ in Durchmesser, 2 auf 3 μ, 3 auf 4 μ, 3 auf 5 μ, 3 auf 6 μ, 4 auf 6 μ, 5 auf 7 μ. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft einige Stärkekörner; die Körner gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend und bis ungefähr 10 μ in Durchmesser. Man vergleiche für die Einzelkristalle die Beschreibung von No. 816 *Gonystylus Miquelianus*.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 10—30 μ, L. 35—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes stehen in dieser Familie die 3 von mir untersuchten Species, welche zu 3 Genera gehören, einander sehr nahe und sind *Wikstroemia Junghuhniana* und *Phaleria capitata* einander noch mehr ähnlich als sie *Gonystylus Miquelianus* sind. Außerdem habe ich bei allen diesen drei untersuchten Species in der Holzanatomie wie z. B. bei der Tüpfelung der Libriformfasern, der Tüpfelung der Holzparenchymzellen usw Merkmale gefunden wie ich bis jetzt noch nicht oder nur selten gefunden habe. Nach diesen Mitteilungen wird es darum gewiss auch jedem deutlich sein, daß meiner Meinung nach die 3 untersuchten Species nach der Holzanatomie zu derselben Familie gehören.

Dieses Resultat stimmt nicht überein mit den Resultaten vieler anderen Systematici, insbesondere nicht mit den Mitteilungen Gilgs in Engler und Prantl. In den Nachträge zum II—IV Teil, S. 231 bilden die 7 Species des Genus *Gonystylus* die Familie der *Gonystylaceae* und unter Verwantschaftliche Beziehungen auf S. 232 teilt Gilg mit, daß die *Gonystylaceae* zu den *Thymelaeaceae* in keiner Verwandtschaftsverhältnis stehen können und daß sie am meisten Beziehungen mit den *Malvales*, vor allem den *Tiliaceae* aufweisen, wofür der anatomische und morphologische Befund gleichmäßig spricht [1]).

Besser stimmt mein Resultat mit der Einteilung in Bentham et Hooker, Genera Plantarum, III, 1, 186. Nach diesen Systematikern gehört *Gonystylus* als Genus anomalum zu den *Thymelaeaceae*. Wie es jedem deutlich sein wird hat die Holzanatomie mir keine Stütze geliefert für die Meinung daß dieses Genus in dieser Familie eine solche gesonderte Stellung einnehmen sollte.

---

[1]) Koorders et Valeton folgten der Einteilung Gilgs bei der Bearbeitung der *Thymelaeaceae* von Bentham et Hooker, Genera Plantarum.

Die äußerst große Ähnlichkeit welche wie oben mitgeteilt *Wikstroemia Junghuhniana* und *Phaleria capitata* nach der Anatomie des Holzes zeigen und die übrigen Mitteilungen im Anfang dieses Paragraphen stimmen ganz überein mit den Mitteilungen anderer Systematici, wie z. B. Gilgs. Nach diesem Autor ist seine Familie der *Thymelaeaceae* eine außerordentlich natürliche.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Gefäße 3 oder 4 meistens 3 pro qmm der Querfläche. Auf Querschnitten die Gefäße immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Markstrahlen 1- oder 2-schichtig. Asche grau. *Gonystylus Miquelianus.*

   Gefäße viel zahlreicher pro qmm der Querfläche. Auf Querschnitten die Gefäße oft nicht an Markstrahlen grenzend. Die Markstrahlen zum Teil mehr als 2-schichtig. Asche schwarz oder tief grau. 2

2. Gefäße 9 bis 11 pro qmm der Querfläche. *Phaleria capitata.*

   Gefäße ungefähr 25 pro qmm der Querfläche. *Wikstroemia Junghuhniana.*

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

WIKSTROEMIA.

Durand No. 6279.

814. 1. WIKSTROEMIA JUNGHUHNIANA, Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 879.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XIII, 58. Strauch, 3 m hoch und Stammdurchmesser 2.5 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz weiß mit einem Stich ins Gelbe; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche

ziemlich niedrigen bis niedrigen, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden und sehr wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; sehr leicht; weich; nach den anatomischen Befunden sehr wenig dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; etwas zerbrechlich; sehr gut zu schneiden und zu bearbeiten; glatt; glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; mit schwachem etwas eigentümlichem und schwach saurem Geruch verbrennend unter Bildung einer schwarzen oder tief grauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch äußerst kurzsplitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XIII. 1914. 58. Boorsma. Über Aloëholz und andere Riechhölzer. Bull. d. Départ. de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises. No. VII. 1907. 19 (*W. tenuiramis*). Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 501 (*W. foetida*). Houlbert. Bois secondaire dans les Apétales. Ann. d. Sc. nat. Série 7. Botanique. T. 17. 1893. 89 (*W. indica*). Dasselbe auch als Diss. Paris. 1893. S. 89. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 186 (*W. indica*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 810. Axenstruktur (*Wikstroemia*). Supprian. Beitr. z. Kenntnis d. *Thymelaeaceae* u. *Penaeaceae*. Bot. Jahrbücher von Engler. Bd. 18. 1894. 319 u. 321 (*W. indica* u. *W. Candolleana*). Dasselbe als Diss. Berlin. 1894. S. 18 u. 20. Man vergleiche übrigens S. 413.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **26824** *β*, von einem Stamm von ungefähr 2.5 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 1.7 cm und lang 5 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 315.

Zuwachszonen oft nur angedeutet, zuweilen ziemlich deutlich; oft ungefähr 0.5 bis 1 mm dick. Bei den deutlicheren Zuwachszonen die Zonengrenzen gewöhnlich

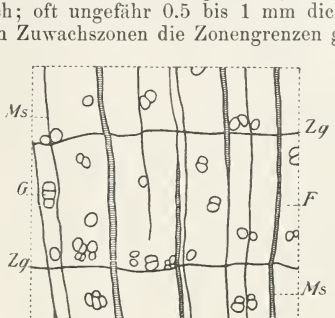

Fig. **315.** *Wikstroemia Junghuhniana.* Blöckchen 26824 β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen. Das Holzparenchym konnte nicht eingezeichnet werden weil es auf Querschnitten von dem dünnwandigen Libriform nicht leicht zu unterscheiden ist.

ziemlich scharf; im äußeren Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser der Libriformfasern etwas kleiner und die Libriformfaserwände etwas dicker als sonst; bei einzelnen Zuwachszonen die Querdurchmesser der innersten Libriformfaserschicht oft auffallend größer und die Wände dieser Fasern oft etwas dünner als sonst. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen zuweilen plötzlich ihre Richtung etwas ändernd und die Markstrahlzellen zuweilen einen kleineren

Radialdurchmesser zeigend. Im innersten Teil einzelner Zuwachszonen die Gefäße zuweilen etwas zahlreicher. Gefäße übrigens ziemlich gleichmäßig verteilt; ungefähr 25 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich oder etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis mehreren Gefäßen aufgebaut, in den aus 2 oder 3 Gefäßen bestehenden Gruppen die Gefäße oft radial, bisweilen tangential aneinander gereiht, in den anderen Gruppen die Gefäße in sehr verschiedener Weise zusammengefügt. Die Gefäßgruppen und die vereinzelt liegenden Gefäße oft zu Komplexen zusammengestellt; die Komplexen oft mit größerem Tangential- und kleinerem Radialdurchmesser; in den Komplexen die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen gewöhnlich nur durch Holzparenchym voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße ungefähr zur einen Hälfte auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend und zur anderen Hälfte nicht an Markstrahlen grenzend; die Gefäßoberfläche übrigens ganz oder fast ganz an Holzparenchym grenzend. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl oder Markstrahlen aus Holzparenchym bestehend. Der Längslauf der Gefäße sich oft etwas hin und her biegend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht bis ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäßoberfläche ganz oder fast ganz umgebend in 1 bis 3, meistens in 1 oder 2 Zellschichten und dieses Parenchym ziemlich oft etwas reichlicher auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße als auf der inneren. Die metatrachealen Schichten in der Tangentialrichtung sehr verschieden, aber oft nicht weit ausgedehnt; sich fast immer den Gefäßen, und gewöhnlich auf deren radialen Seiten, anschließend; in radialer Richtung 1 bis 5, oft 2 oder 3 Zellen dick. Die Zellen in den Schichten fast nur auf Querschnitten in radialen Reihen, diese Reihen denen der Libriformfasern entsprechend. Das

zwischen den Libriformfasern zerstreute nur ziemlich spärlich vorhanden und oft den Markstrahlen anliegend. Das Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 4, oft aus 2 Zellen bestehend. Die Holzparenchymfasern oft stellenweise in horizontalen Schichten gestellt. Zwischen den Holzparenchymfasern ziemlich oft auch Ersatzfasern zerstreut vorhanden; die Ersatzfasern gewöhnlich etwas kürzer als die Holzparenchymfasern, übrigens diesen gleich. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, oft 3 bis 5 Libriformfaserreihen; zuweilen 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 schief laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; nur einer einzigen Art; einfach; 1- bis 3- und in sehr einzelnen Fällen stellenweise auch 4-schichtig. Die 1-schichtigen fast ebenso zahlreich wie die 2- und 3-schichtigen zusammen; bis 20, nur sehr selten mehr als 10 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnlich; die anderen Zellen liegend, oft mit kleinerem Radial- und zuweilen mit etwas größerem Tangentialdurchmesser. Die aufrechten Zellen zuweilen durch eine Querwand in zwei Zellen geteilt; der Radialdurchmesser der Teilzellen größer als der der anderen Zellen. Die mehrschichtigen Markstrahlen bis 40, oft ungefähr 15 Zellen hoch; ziemlich oft an verschiedenen Höhen, und besonders an ihrem oberen und unteren Teil, 1-schichtig; diese 1-schichtigen Teile den 1-schichtigen Markstrahlen oft ungefähr gleich; die Zellen der mehrschichtigen Teile liegend. Auf Tangentialschnitten einzelne Markstrahlen am einen Ende gabelig verzweigt. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 35—90 μ, T. 35—60 μ; die der Gruppen R. 20—80 μ, T. 20—60 μ; die Gefäßglieder L. 150—250 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend.

Querwände fast horizontal gestellt bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe besonders bei den schiefer geneigten Querwänden gewöhnlich ziemlich breit und oft zahlreiche denen der Längswände ähnelden Hoftüpfel zeigend. Wände dick 2 bis 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen einander gewöhnlich sehr genäherten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe 4- bis 6-eckig mit abgerundeten Ecken, oft etwas in die Quere gezogen, 2.5 auf 3 μ, 2.5 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, eng, quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel bei den Holzparenchymzellen oft etwas mehr voneinander entfernt und dann oft 2 bis einige einander etwas mehr genähert; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich etwas größer — 4 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ — als diejenigen der zweiseitigen; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen ungefähr gleich. Inhalt: in einzelnen Gefäßen stellenweise eine geringe Menge einer gelben Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 25—40 μ, T. 15—30 μ, L. 550—950 μ; 4- bis 8-seitig mit ziemlich dünnen, 100 bis 250 μ langen, ziemlich deutlich bis deutlich vom mittleren Teil abgesetzten Enden; die Enden bei den kürzeren Fasern gewöhnlich am deutlichsten abgesetzt. Wände dick 1 bis 2, oft 1 μ und die Enden der Fasern ziemlich oft etwas dickwandiger als die mittleren Teile; verholzt, oft die Zwickel stärker als der übrige Teil und bisweilen die Mittellamella auch noch stärker als die Verdickungsschichten; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel gewöhnlich nur auf den mittleren Teilen der Fasern, fast nur auf den radialen Wänden, auf diesen Wänden gewöhnlich nicht in Längsreihen gestellt, oft 3, 4 oder 5 μ voneinander entfernt, zuweilen 2 einander sehr genähert und diese dann

kombiniert; die Höfe kreisrund oder 4-eckig mit stark abgerundeten Ecken, 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, eng, schief gestellt und nicht oder nicht weit über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel oft etwas größer als diejenigen der zweiseitigen, z. B. 4 μ in Durchmesser; die Kanäle oft etwas weiter; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—25 μ, die zwischen den Libriformfasern zerstreuten und dann an Markstrahlen grenzenden Zellen oft mit größerem Radialdurchmesser als die anderen, T. 10—20 μ, L. 80—160 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden zuweilen um dieselben in die Quere gezogen, Tiefe 7—10 μ, Breite 20—30 μ. Alle Zellen 4- bis 9-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: 90 + 95 μ, 90 + 120 μ, 110 + 130 μ, 110 + 150 μ, 140 + 140 μ, 150 + 155 μ, 130 + 160 μ; auf Tangentialschnitten oft dachförmig zugespitzt. Wände dick höchstens 1 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße oder der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich ziemlich zahlreich, bisweilen in einer Längsreihe gestellt, gewöhnlich quer elliptisch, z. B. 3 auf 4 μ; die auf den Radialwänden zahlreich, nur die kleineren bisweilen in Gruppen gestellt, oft radial elliptisch, z. B. 3 auf 5 μ, 3 auf 4 μ, 2.5 bis 3 μ in Durchmesser; die auf den Querwänden ziemlich zahlreich, oft eckig mit abgerundeten Ecken, z. B. 4 auf 6 μ, 3 und 4 μ in Durchmesser. Intercellularräume und Zellinhalt fehlend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 45—110 μ, T. 10—25 μ, die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen oft etwas breiter als die anderen, L. 12—35 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten.

Wände dick höchstens 1 μ, die tangentialen oft etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden und auf diesen Wänden z. B. 2 auf 3 μ, 3 auf 4 μ, 3 μ in Durchmesser; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich nicht in Radialreihen gestellt, nicht auf die Intercellularräume hinzielend, z. B. 2 auf 3 μ, 3 auf 4 μ, 3 und 4 μ in Durchmesser. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; in einzelnen Zellen eine geringe Menge einer gelben Masse.

2. *Aufrechte.* R. 20—45 μ, T. 15—30 μ, L. 35—60 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

PHALERIA.

Durand No. 6300.

815. 1. PHALERIA CAPITATA,
Jack, in Malay. Misc. II. n. VII. 59.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XIII, 41. Hoher, bisweilen mehr oder weniger baumartiger, meistens schon in der Nähe des Bodens verzweigter Strauch; 2 bis 10 m hoch und Stammdurchmesser 3 bis 6 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz weiß, zuweilen mit einem Stich ins Gelbe; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, nicht ganz horizontal gerichteten und nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; sehr leicht; weich; nach den anatomischen Befunden sehr wenig dauerhaft; von höchstens ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; sehr gut zu schneiden und zu bearbeiten; glatt; nicht glänzend; wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; schwach knisternd zu brennen anfangend; ohne charakteristischen oder mit etwas scharfem Geruch

verbrennend unter Bildung einer schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch sehr kurz splitterig. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XIII. 1914. 41. Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 501 (*Ph. acuminata*). Man vergleiche übrigens S. 413.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **6777** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser; das Holz dick 0.5 cm, breit 2.5 cm und lang 12 cm. Das Blöckchen gezeichnet **11179** β.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 316.

Zuwachszonen ziemlich deutlich; dick 0.5 bis 1.5 mm. Die Zonengrenzen ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern, und oft besonders die Radialdurchmesser, in den Zuwachszonen, und oft besonders im äußeren Teil derselben, von innen nach außen kleiner werdend. Die Wände der Libriformfasern im äußeren Teil mehrerer Zuwachszonen etwas dicker als sonst. Im äußersten Teil der Zuwachszonen das Holzparenchym zuweilen etwas reichlicher vorhanden. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen zuweilen ihre Richtung plötzlich etwas ändernd; die Markstrahlzellen zuweilen einen kleineren Radial- und einen etwas größeren Tangentialdurchmesser zeigend. Gefäße in der Nähe der Zonengrenzen bisweilen etwas zahlreicher als sonst, übrigens ziemlich gleichmäßig verteilt; 9 bis 11 pro qmm

der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2 bis 4, meistens aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, zuweilen aus 2 tangential und zuweilen auch noch auf andere Weise aus Gefäßen aufgebaut. In der Nähe der Zonengrenzen die Gruppen oft etwas größer als sonst. Auf Querschnitten die Gefäße oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend und oft auch nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz oder fast ganz an Holzparenchym grenzend. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl oder Markstrahlen aus Holzparenchym bestehend. Der Längslauf der Gefäße oft etwas hin und her gebogen. Die Gefäße sich bisweilen nach oben oder nach unten gabelig teilend; an der Teilungsstelle in beiden Teilen eine Querwand vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäßoberfläche in 1 bis 3 — im Blöckchen gezeichnet 6777 β gewöhnlich in 1, im Blöckchen gezeichnet 11179 β öfter in zwei — Zellschichten umgebend; im Blöckchen gezeichnet 11179 β bisweilen etwas reichlicher auf der Außenseite der Gefäße als auf

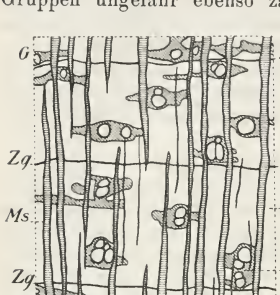

Fig. **316.** *Phaleria capitata.* Blöckchen 6777 β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms. Markstrahlen.

der Innenseite. Die metatrachealen Schichten in der Tangentialrichtung sehr verschieden weit und gewöhnlich nicht sehr weit ausgedehnt; sich fast immer Gefäßen, und gewöhnlich auf deren radialen Seiten, anschließend; in radialer Richtung 1 bis 4, oft 2 oder 3 Zellen dick. Die Zellen in den Schichten gewöhnlich nur auf Querschnitten in radialen Reihen und diese Reihen denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute nur spärlich vorhanden. Das Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 2 bis 4, besonders im Blöckchen gezeichnet 6777 *β* oft aus 2 Zellen bestehend. Die Holzparenchymfasern oft in horizontalen Schichten gestellt. Zwischen den Holzparenchymfasern auch einzelne Ersatzfasern zerstreut vorhanden; die Ersatzfasern übrigens den Holzparenchymfasern, und besonders den kürzeren, gleich. In sehr einzelnen Zellen ein Einzelkristall. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 6, gewöhnlich 2 bis 4 Libriformfaserreihen; ziemlich oft 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 schief laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; nur einer einzigen Art; einfach; 1- bis 5-schichtig, die 2- und 3-schichtigen am reichlichsten, die 4- und 5-schichtigen spärlicher als die 1-schichtigen und gewöhnlich nur stellenweise mehr als 3-schichtig. Die 1-schichtigen im Blöckchen gezeichnet 6777 *β* bis 4, im Blöckchen gezeichnet 11179 *β* bis 6, oft 2 oder 3 Zellen hoch; die anderen 5 bis 35, oft ungefähr 10 bis 12 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe oder Reihen gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich; auf den Radialseiten der Markstrahlen zuweilen Radialreihen von Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnden Zellen mit oft etwas breiteren Tangentialdurchmesser vorhanden; die anderen Zellen liegend und diese in den 1-schichtigen Markstrahlen oft einen etwas kleineren Radial- und einen etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser zeigend als sonst. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—95 μ, T. 45—80 μ; die der Gruppen R. 35—65 μ, T. 50—80 μ; die Gefäßglieder L. 125—225 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände, der mittlere Teil gewöhnlich horizontal oder fast horizontal gestellt, der obere und untere Teil oft viel schiefer geneigt und zahlreiche denen der Längswände ähnelnden Hoftüpfel zeigend; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich ziemlich breit. Wände dick 2 bis 2.5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 2.5 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen, einander oft sehr genäherten, oft kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe 4- bis 6-eckig mit etwas abgerundeten Ecken, 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, eng, gewöhnlich über die Höfe hinausgehend; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen, einander weniger genäherten und gewöhnlich nicht kombinierten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe gewöhnlich etwas mehr abgerundet, übrigens denjenigen der zweiseitigen Hoftüpfel gleich; die Kanäle gewöhnlich etwas weniger spaltenförmig, etwas weiter als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend. Bei einzelnen Gefäßen auf der Innenseite der Gefäßwände eine spiralige Zeichnung vorhanden. Inhalt fehlend.

II. *Libriformfasern.* R. 15—45 μ, T. 18—35 μ, L. 500—800 μ; 4- bis 8-seitig mit ziemlich dünnen, 100 bis 250 μ langen, ziemlich deutlich bis deutlich vom mittleren Teil abgesetzten Enden. Wände dick 1 bis 3 oft 1 bis 1.5 μ und die Enden der Fasern zuweilen etwas dickwandiger als die mittleren Teile; die Mittellamella mit den Zwickeln stark und die Verdickungsschichten nur schwach verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel nur auf den mittleren Teilen der Fasern, fast nur auf den radialen Wänden, auf diesen Wänden nicht

in Längsreihen gestellt und einander bisweilen sehr genähert; die Höfe kreisrund oder 4-eckig mit stark abgerundeten Ecken, 2 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle eng, spaltenförmig, schief gestellt und nicht oder nicht weit über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel oft etwas größer als diejenigen der zweiseitigen; die einseitigen Hoftüpfel übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt: in einzelnen Fasern einige Stärkekörner.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—30 μ, T. 12—25 μ, L. 60—160 μ, die Zellen auf den Enden der Holzparenchymfasern gewöhnlich länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen, Tiefe 8—14 μ, Breite 25—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: 90 + 110 μ, 100 + 110 μ, 100 + 130 μ, 120 + 140 μ, 130 + 160 μ, 100 + 75 + 95 μ, 85 + 70 + 150 μ, 85 + 70 + 70 + 65 μ. Wände dick höchstens 1 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße oder der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich in einer Längsreihe gestellt, meistens einander sehr genähert, klein, 1 oder 1.5 μ in Durchmesser, 1.5 auf 2 μ; die auf den Radialwänden ziemlich zahlreich, nicht in Gruppen gestellt, oft etwas quer elliptisch und die größten z. B. 3 auf 4 μ; die auf den Querwänden zahlreich und klein. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt fehlend in den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen; in den anderen Zellen oft einige Stärkekörner; die Körner ziemlich oft den Querwänden anliegend, meistens einfach, bis 8 μ in Durchmesser.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 45—100 μ, T. 7—20 μ, L. 10—40 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und

abgerundeten radialen Kanten. Wände dick höchstens 1 μ, die tangentialen oft etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden und klein; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, nicht in Radialreihen gestellt, nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: gewöhnlich einige Stärkekörner; die Körner ziemlich oft den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend, meistens einfach, bis 8 μ in Durchmesser.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 10—25 μ, L. 40—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

GONYSTYLUS.

Durand No. 6306.

816. 1. GONYSTYLUS MIQUELIANUS,
Teysm. et Binn. in Bot. Zeit. XX. 265.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, IX, 48. Baum sehr hoch, bis 45 m und Stammdurchmesser 100 cm. Stamm säulenförmig, fast zylindrisch, ohne Knorren, am unteren Ende mit seichten Riefen und am oberen Ende ohne Riefen, ohne Wurzelbretter. Krone sehr hoch anfangend. Bast ziemlich zäh, mit aschgrauer ziemlich glatter Außen- und schmutzig weißer Innenseite, ohne Geruch, mit sehr wenig zusammenziehendem Geschmack. Holz benutzt in Weihrauch und für kleine Luxusgegenstände (Kästchen usw).

Nach eigener Beobachtung. Kernholz in meinen Mustern fehlend. Das Holz sehr schwach bis schwach gelb gefärbt, oft mit einem Stich ins Braune, oft hellere und dunklere tangentiale Zonen zeigend; auf Tangentialflächen keine oder nur sehr schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen schwach längs gestreift; auf radialen Spaltungs-

flächen zahlreiche niedrigen, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden und nicht ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; ziemlich gut bis gut zu schneiden und zu bearbeiten; glatt; glänzend; ziemlich kühl anfühlend; mit Wasser befeuchtet nicht schleimig anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter brennend, weiter glühen bleibend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Brennen verkohlten Teils. Querbruch splitterig. Der wässerige Auszug schwach gelb gefärbt oder farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 48. Bargagli-Petrucci. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 45 (*Gonystylus* sp.). Boorsma. Über Aloëholz und andere Riechhölzer. Bull. d. Départ. de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises. No. VII. 1907. 6. Engler u. Prantl. Nachträge zum II—IV Teil. 1897. 231. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 497. Greshoff. Schetsen van nuttige Indische planten. 1894. 171. Heyne. Garoe-hout. Teysmannia. XXII. 1911. 411. Kanehira. Philippine Woods. 1924. 48. Moeller. Lignum Aloës und Linaloëholz. Pharm. Post. Jhrg. XXX. 1897. 545. Der Bau des hier untersuchten Holzes stimmt nicht überein mit demjenigen des von mir untersuchten. Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 232. Ungefähr dasselbe in Solereder. Syst. Anat. 1899. 813. Axenstruktur. Van Tieghem. Sur les *Thyméléacées* et les *Pénéacées*. Ann. d. Sc. nat. Série 7. Bot. T. 17. 1893. 242 (*Gonystylus*). Man vergleiche übrigens S. 413.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1970m**,

(*36874*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1970 m**, (*36874 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **7510 β**, von W. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1946 m**, (*13490 β*, 23934 *β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 317.

Zuwachszonen nur selten deutlich. Die Zonengrenzen sehr wenig scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern — und bei den beiden letzten Elementen besonders die Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil nur wenig kleiner als im inneren. Im äußeren Teil einzelner Zuwachszonen die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten einander etwas mehr genähert in der Radialrichtung und etwas länger in der Tangentialrichtung als sonst; in diesen Schichten die gefärbte Masse oft etwas reichlicher vorhanden und etwas tiefer gefärbt. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen oft etwas kleiner in der Radialrichtung als sonst. Die unter Makroskopische Merkmale genannten helleren und dunkleren tangentialen Zonen für das bloße Auge oft Zuwachszonen mehr oder weniger ähnelnd; in den helleren Zonen die Querdurchmesser der Libriformfasern zuweilen etwas größer als in den dunkleren. Gefäße gleichmäßig verteilt; 3 oder 4, meistens 3 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen viel zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und gewöhnlich aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen zuweilen einander in der Radialrichtung genähert und zu Komplexen zusammengestellt; in den Komplexen die Gefäße und die Gefäßgruppen nur durch Holzparenchym voneinander getrennt. Auf Querschnitten die Gefäße

immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz oder jedenfalls zum größten Teil der Oberfläche an Holzparenchym grenzend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale den nicht an Markstrahlen grenzenden

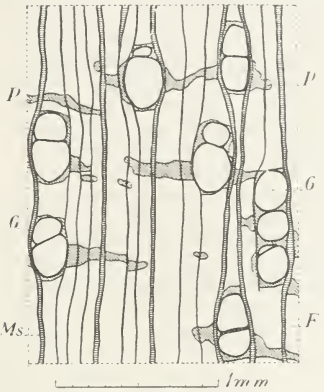

Fig. **317.** *Gonystylus Miquelianus.*
Blöckchen 36874β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Teil der Gefäßoberfläche in 1 bis 3, gewöhnlich 1 oder 2 Zellschichten umgebend. Die metatrachealen Schichten in der tangentialen Richtung sehr verschieden weit ausgedehnt; sich immer Gefäßen, und auf deren radialen Seiten, anschließend; zuweilen etwas schief zu den Markstrahlen geneigt; zuweilen Längsfalten zeigend; auf Querschnitten zuweilen unterbrochen und in einzelnen Fällen gabelig verzweigt; in radialer Richtung 1 bis 4, oft nur 1 oder 2 Zellen dick. Die Zellen in den Schichten

oft in radialen Reihen gestellt; übrigens nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Die Radialreihen der Holzparenchymfasern denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute nur spärlich vorhanden. Das Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern fast immer aus 2 bis 4 gewöhnlich aus 4 Zellen bestehend, beim unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchym zuweilen aus mehr als 4 Zellen und in einzelnen Fällen hier fast nicht mehr zu erkennen. Die an Gefäßen grenzenden Zellen oft konjugiert. In mehreren Zellen 1, in einzelnen Zellen mehr als 1 Einzelkristall. Die Zahl der Kristallzellen in den 4 untersuchten Mustern sehr verschieden: im Blöckchen gezeichnet 36874 β ohne Bast ziemlich reichlich, im Blöckchen gezeichnet 36874 β mit Bast fehlend und in den Blöckchen gezeichnet 7510 β und 13490 β ziemlich spärlich. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 6, oft 2 bis 4 Libriformfaserreihen; nur einer einzigen Art; einfach; 1- oder 2-schichtig, die weniger hohen gewöhnlich 1-schichtig, die höheren gewöhnlich in der Mitte regelmäßig 2-schichtig oder an verschiedenen Höhen 2-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 36874 β ohne Bast 2 bis 40 oft ungefähr 20 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 36874 β mit Bast weniger hoch und gewöhnlich nur 10 bis 20 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 7510 β bis 30 oft 10 bis 15 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 13490 β bis 25 meistens nur 7 bis 15 Zellen hoch. Die Zellen alle liegend; die der oberen und unteren Radialreihe oft etwas kleiner in der Radial- und etwas länger in der Längsrichtung als sonst. In vielen Zellen 1, in einzelnen Zellen mehr als 1 Einzelkristall. Die Zahl der Kristallzellen in den 4 untersuchten Mustern sehr verschieden: im Blöckchen gezeichnet 36874 β ohne Bast sehr reichlich, im Blöckchen gezeichnet 36874 β mit Bast fehlend und in den Blöckchen gezeichnet 7510 β und 13490 β ziemlich spärlich. Die Markstrahlen bisweilen nach oben oder nach unten stellenweise in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 160—260 μ, T. 120—180 μ; die der Gruppen R. 130—210 μ, T.

140—210 μ; die Querdurchmesser in den Blöckchen gezeichnet 7510 β und 13490 β kleiner als in den beiden anderen Blöckchen; die Gefäßglieder L. 250—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich horizontal gestellt oder nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt oder schwach hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich ziemlich breit. Wände dick 4 bis 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 4 μ; zuweilen schwach gelb gefärbt; verholzt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen zuweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe 4- bis 6-ziemlich oft 4-eckig mit etwas abgerundeten Ecken, 2.5 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, sehr eng, etwas schief gestellt und oft nicht über die Höfe hinausgehend; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen zuweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander etwas weniger genähert als die zweiseitigen; die Höfe gewöhnlich etwas mehr abgerundet und zuweilen etwas in die Quere gezogen, gewöhnlich 2.5 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, eng, sehr oft quer gestellt und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend. Inhalt: in einzelnen Fällen eine etwas gelbe, sich in Phloroglucin und Salzsäure rot färbende Masse.

II. *Libriformfasern*. R. 22—40 μ, die an Markstrahlen grenzenden Fasern oft mit etwas größerem Radialdurchmesser als die anderen, T. 20—32 μ, L. 1200—1850 μ; 4- bis 8-seitig mit ziemlich dünnen, 400 bis 500 μ langen, ziemlich deutlich bis deutlich vom mittleren Teil abgesetzten Enden. Wände dick 3 oder 4 gewöhnlich 3 μ und die Enden der Fasern zuweilen etwas dickwandiger als die mittleren Teile; zuweilen etwas gelb gefärbt; verholzt, besonders die sehr dünne Mittellamella mit den Zwickeln; — mit zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel nur auf den mittleren Teilen der Fasern und gewöhnlich nur auf den radialen

Wänden, auf diesen Wänden gewöhnlich in 1 oder 2 Längsreihen pro Seitenwand gestellt und die sich einander in diesen Reihen am meisten genäherten nur 2 μ voneinander entfernt und zuweilen kombiniert; die Höfe kreisrund oder etwas vertikal elliptisch, 3 μ in Durchmesser, 3 auf 4 μ, 3.5 auf 4 μ, 3 auf 3.5 μ; die Kanäle eng, mit spaltenförmiger Innenmündung; die Innenmündungen gewöhnlich fast vertikal gestellt und gewöhnlich weit über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel oft etwas größer als diejenigen der zweiseitigen; die einseitigen Hoftüpfel übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 20—30 μ, die an Markstrahlen grenzenden Zellen oft mit größerem Radialdurchmesser als die anderen, T. 12—25 μ, L. 80—180 μ, die Zellen auf den Enden der Holzparenchymfasern gewöhnlich länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und bisweilen große Querdurchmesser zeigend, Tiefe 10—20 μ, Breite 35—50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, gewöhnlich 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 180 + 90 + 130 μ, 140 + 90 + 80 + 135 μ, 150 + 135 + 120 + 150 μ. Wände dick 1 bis 2 oft 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas dicker; gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße oder der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich in einer Längsreihe gestellt, kreisrund oder etwas quer elliptisch, 4 auf 5 μ, 4 oder 5 μ in Durchmesser; die auf den Radialwänden zahlreich, gewöhnlich nicht in Gruppen gestellt, oft radial elliptisch, 3 auf 4 μ, 4 auf 5 μ, 2 bis 4 μ in Durchmesser; die auf den Querwänden ziemlich zahlreich und klein, bei den unmittelbar an Gefäßen gren-

zenden Zellen oft größer. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich einige einfachen Stärkekörner, bis 10 μ in Durchmesser; oft eine kleinere oder größere Menge einer gelben bis gelbbraunen Masse. Im Blöckchen gezeichnet 7510 β hie und da einige aneinander grenzenden Zellen gefüllt mit einer hell grünen, nicht im Wasser, Alkohol 96 % und Glycerin löslichen, kristallinischen Masse. Die Einzelkristalle oft den Querwänden anliegend; umgeben von einer dünnen, verholzten, mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Die Form und die Dimensionen der Einzelkristalle sehr verschieden: 15 auf 25 μ, 25 auf 40 μ, 20 auf 55 μ, der größte Durchmesser immer längsgerichtet.

IV. *Liegende Markstrahlzellen.* R. 50—160 μ, T. 6—20 oft 10—15 μ, L. 15—35 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und den Tangentialwänden oft schief zu den Quer- und Radialwänden gestellt. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen deutlich dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden und auf diesen Wänden ziemlich groß; die auf den anderen Wänden höchstens ziemlich zahlreich, nicht in Radialreihen gestellt, nicht auf die Intercellularräume hinzielend, kreisrund oder radial elliptisch, 3 auf 5 μ, 3 auf 6 μ, 4 auf 6 μ, 5 auf 7 μ. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft einige Stärkekörner, die Körner gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend und bis ungefähr 10 μ in Durchmesser; oft eine geringe Menge einer gelben bis gelbbraunen Masse. Im Blöckchen gezeichnet 7510 β hie und da einige aneinander und zugleich an solchen Holzparenchymzellen grenzenden Zellen gefüllt mit einer hell grünen, nicht im Wasser, Alkohol 96 % und Glycerin löslichen, kristallinischen Masse. Die Einzelkristalle alle radial gerichtet; von einer dünnen, verholzten, mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche umgeben. Die Form und die Dimensionen der Einzelkristalle sehr verschieden: R. 25—70 μ, L. 10—25 μ.

Familie LXVIII.

EUPHORBIACEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 3. Baker. The Hardwoods of Australia. 1919. 354—363. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 80—87. Bienfait en Pfeiffer. Herkenning van Houtsoorten in de Praktijk. De Ingenieur. Jaarg. 38. 1923. 979 (*Buxus sempervirens*). Bobilioff. Anatomy and Physiology of *Hevea brasiliensis*. Part I. Anatomy. 1923. 105. Brandis. Forest Flora. 1874. 436—457. Brandis. Indian Trees. 1906. 555—593. Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 470—473. Burgerstein. Anat. Unters. argent. Hölzer. Ann. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 12 (*Dactylostemon anisandrus* u. *Sapium biglandulosum*). Coster. Zur Anatomie u. Physiologie der Zuwachszonen- und Jahresringbildung in den Tropen. Diss. Wageningen. 1927. 109 (*Buxus sempervirens*). Dasselbe auch in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg. Vol. 37. 1927. 49 u. Vol. 38. 1927. 1. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 218—230. Engler. Das Pflanzenreich. IIft. 42, 44, 47, 52, 57, 58, 63, 65, 68, 81, 85. Engler u. Prantl. III, 5. 1896. 5 u. 130. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 482—487. Froembling. Anat.-Syst. Unters. von Blatt u. Achse der *Crotoneen* u. *Euphyllantheen*. Bot. Centrbl. Bd. 65. 1896. 129. Dasselbe auch als Diss. München. 1896. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 588—626. Gaucher. Étude anat. du Genre *Euphorbia* L. Diss. Montpellier. 1898. 70 u. 73. Gaucher. Recherches anat. sur les *Euphorbiacées*. Ann. d. Sc. nat. Bot. Série 8. T. XV. 1902. 193. Gilles. Étude morphologique et anatomique du Sablier (*Hura*

crepitans). Ann. de l'Institut Colon. de Marseille. Année 13. Série 2. Vol. 3. 1905. 62—67. Dasselbe auch als Diss. Montpellier. 1905. 30—35. HERBERT. Anat. Unters. von Blatt u. Achse der *Hippomaneen*. Diss. München. 1897. 17 u. 18. HERBST. Beitr. z. Kenntniss der Markstrahlen. Bot. Centrbl. Bd. 57. 1894. 328 (*Euphorbia palustris* u. *Ricinus communis*). JANSSONIUS. Euphorbiaceeënhout geschikt voor Papierbereiding? De Indische Mercuur. Jaarg. 52. 1929. 351. JANSSONIUS. On the Suitability of certain Euphorbeaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1. JANSSONIUS. A Contribution to the Natural Classification of the *Euphorbiaceae*. Tropical Woods. No. 19. 1929. 8. KANEHIRA. Formosan Woods. 1921. 189—200. KANEHIRA. Japanese Woods. 1921. 50. KANEHIRA. Philippine Woods. 1924. 48. KANEHIRA. Indian Woods. 1924. 17. KRIBS. The Persaud Collection of British Guiana Woods. Tropical Woods. No. 13. 1928. 16. LECOMTE. Les Bois de la Forêt d'Analamazaotra. 1922. 69. LECOMTE. Les Bois de l'Indochine. 1926. 93—97. LEISERING. Über die Entwicklungsgeschichte des interxylären Leptoms bei den Dicotylen. Diss. Berlin. 1899. 45. MATHIEU-FLICHE. Flore Forestière. 1897. 305—308 (*Buxaceae*). MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 389 u. 390. MICHAELIS. Blütenmorphologische Untersuchungen an den *Euphorbiaceen*. Bot. Abhandl. III. 1924. 1. N. J. C. MÜLLER. Atlas der Holzstructur. 67 (*Buxineen*). PAX. Die Anatomie d. *Euphorbiaceen*. Englers Bot. Jahrb. Bd. V. 1884. 399, 402 u. 413. PAX. Die Phylogenie der *Euphorbiaceae*. Englers Bot. Jahrb. Bd. 59. 1924. 129. PFEIFFER. De Houtsoorten van Suriname. I. 1926. 359—370. PETERSEN. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 47 (*Buxaceae*). POSTHUMUS. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 8. RECORD. Boxwoods of Commerce. Bull. of the Torrey Bot. Club. 48. 1922. 304 (2 *Buxus*-arten). RECORD. Tropical Woods. No. 4. 1925. 19; Tropical Woods. No. 14. 1928. 11 (*Celaenodendron mexicanum*). RECORD and GARRATT. Boxwoods. 1925. 11. RECORD and KUYLEN. Trees of the Lower Rio Motagua Valley, Guatemala. Tropical Woods. No. 7. 1926. 16 (*Sapium*

pleiostachys). Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 368—377. Reiche. Zur Kenntniss der Lebensthätigkeit einiger chilenischen Holzgewächse. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 30. 1897. 90 (*Aextoxicum punctatum*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 248—253. Rittershausen. Anat.-syst. Unters. von Blatt u. Achse der *Acalypheen*. Diss. Erlangen. 1892. 15 u. 16. Rosenthal. Monographie der Gattung *Daphniphyllum*. Diss. Breslau. 1916. 7. Rothdauscher. Ueber die anat. Verhältnisse von Blatt u. Achse d. *Phyllantheen*. Bot. Centrbl. Bd. 68. 1896. 79, 97, 98, 99, 100, 101, 106, 107. Dasselbe auch als Diss. München. 1896. Sargent. The Woods of the United States. 1885. 70. Schenck. Beitr. z. Anat. d. Lianen. 1893. 142—147. Schneider. Commercial Woods of the Philippines. Bull. 14. 1916. 138—142. Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 236. Solereder. Syst. Anat. 1899. 853, 856 u. 857. Solereder. Ergänzungsband. 1908. 291. Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 192—196. Stone. Bois utiles de la Guyane Française. Ann. Mus. Col. Mars. Année 28. Série 3. Vol. 8. 1920. 31—37. Ursprung. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 45 oder S. 15 der Tabelle. Te Wechel. Over het gehalte van in alcohol oplosbare stoffen in het kernhout van verschillende boomsoorten. De Indische Mercuur. Jaarg. 49. 1926. 208.

Material. Hundert sechsundsiebzig Muster von 65 Species und 4 Varietäten aus 29 Genera. In Koorders et Valeton, Flora arborea Javanica, Pars XII, 1910, S. 9 ist diese Familie von J. J. Smith beschrieben worden. Während Valeton im Allgemeinen nur Bäume von mindestens 5 m Höhe beschrieb, sind von Smith alle holzigen Pflanzen, also auch Sträucher und holzige Kletterpflanzen, beschrieben. Die Zahl der von ihm beschriebenen Pflanzen ist deshalb bedeutend größer als die der von mir untersuchten.

Untersucht wurden: 1. *Bridelia minutiflora*, 2. *B. minutiflora* var. *abbreviata*, 3. *B. tomentosa*, 4. *B. glauca*, 5. *Cleistanthus sumatranus*, 6. *Glochidion capitatum*, 7.

G. obscurum, 8. *G. obscurum* var. *macrocalyx*, 9. *G. macrocarpum*, 10. *G. macrocarpum* forma *depresso-globosum*, 11. *G. rubrum*, 12. *G. philippicum*, 13. *G. zeylanicum* var. *malayanum*, 14. *G. arborescens*, 15. *G. borneense*, 16. *G. cyrtostylum*, 17. *G. Kollmannianum*, 18. *G. molle*, 19. *G. glomerulatum*. 20. *G. sericeum*, 21. *G. lucidum*, 22. *Phyllanthus indicus*, 23. *Ph. Emblica*, 24. *Putranjiva Roxburghii*, 25. *Cyclostemon longifolius*, 26. *C. Minahassae*, 27. *C. subcubicus*, 28. *Bischofia javanica*, 29. *Aporosa microcalyx*, 30. *A. campanulata*, 31. *A. arborea*, 32. *A. frutescens*, 33. *Daphniphyllum glaucescens*, 34. *D. glaucescens* var. *Blumeanum*, 35. *Baccaurea racemosa*, 36. *B. javanica*, 37. *Antidesma Bunius*, 38. *A. Chesaembilla*, 39. *A. tetrandrum*, 40. *Aleurites moluccana*, 41. *Croton argyratus*, 42. *C. laevifolius*, 43. *C. Tiglium* var. *globosus*, 44. *C. glabrescens*, 45. *Ostodes paniculata*, 46. *Claoxylon indicum*, 47. *C. indicum* forma *gracilius*, 48. *Acalypha Caturus*, 49. *Coelodepas bantamense*, 50. *Alchornea rugosa*, 51. *Wetria macrophylla*, 52. *Podadenia javanica*, 53. *Trewia nudiflora*, 54. *Blumeodendron Tokbrai*, 55. *B. Kurzii*, 56. *Mallotus philippensis*, 57. *M. Blumeanus*, 58. *M. ricinoides*, 59. *M. floribundus*, 60. *Cleidion javanicum*, 61. *Macaranga rhizinoides*, 62. *M. Tanarius*, 63. *Homonoia javensis*, 64. *Gelonium glomerulatum*, 65. *Homalanthus populneus*, 66. *H. giganteus*, 67. *Excoecaria virgata*, 68. *E. Agallocha*, 69. *E. macrophylla*.

Mikrographie. Das Aufstellen von einer zusammenfassenden Beschreibung der Holzanatomie dieser Familie ist recht schwierig duch die starken Differenzen in der Holzstruktur. Die Familie läßt sich, dieser Struktur nach, ganz natürlich in vier verschiedenen Gruppen aufteilen, wie in § 2 näher erläutert.

Topographie. Kernholz bei den mir zur Verfügung stehenden Mustern nur vorhanden bei No. 817 *Bridelia minutiflora*, No. 844 *Bischofia javanica* und No. 872 *Mallotus philippensis* und gelbbraun, grünlich braun, rötlich braun, rotbraun oder braun gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Grüne oder Violette. Splintholz bei diesen Species hell gelbbraun, gräulich braun, gelblich

braun oder hell braun gefärbt. Das Holz der anderen Species weiß, gelblich weiß, schmutzig gelbweiß, bräunlich oder gelblich grün, hellgelb, schwach gelb, gelb, hell braungelb, braungelb, hell gelbbraun, gelbbraun, hell braun, braun, graubraun, rötlich braun, hell rotbraun, rotbraun und zuweilen mit einem Stich ins Violette und bei einigen Species in der Nähe des Bastes etwas heller gefärbt als sonst; mit spezifischem Gewicht von 0.35 bis 1.00; oft feinfaserig. Bei mehreren Species das Holz mehr oder weniger biegsam, zäh, in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und dann zurückfedernd. Der wässerige Auszug des Holzes farblos, gelblich, schwach gelb, grünlich gelb, gelb, bräunlich gelb, hell braungelb, braungelb, hell gelbbraun, gelblich braun, gelbbraun, bräunlich, hell braun, braun; Gerbstoff enthaltend bei No. 817 *Bridelia minutiflora*, No. 818 *Bridelia minutiflora* var. *abbreviata*, No. 819 *Bridelia tomentosa*, No. 820 *Bridelia glauca*, No. 839 *Phyllanthus Emblica*, No. 840 *Putranjiva Roxburghii*, No. 872 *Mallotus philippensis*, No. 874 *Mallotus rizinoides*, No. 875 *Mallotus floribundus* und No. 883 *Excoecaria virgata*. Das SCHULZES Mazerationsgemisch bei den Hölzern dieser Familie gewöhnlich einwirkend unter Wärmeentwicklung und schneller — bis 25 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien. Zuwachszonen kaum sichtbar bis deutlich, dick 0.4 bis 13 mm. Die Zonengrenzen meist mehr weniger deutlich und scharf; bei einzelnen Species Längsfalten zeigend. Bei mehreren Species meiner Gruppen II und III — man vergleiche § 2 dieser Familie — zeichnet sich der innerste Teil der Zuwachszonen aus durch fehlen des metatrachealen und des zerstreuten Holzparenchyms; bisweilen zeigt sich eine solche parenchymarme Schicht auch im äußersten Teil, also beiderseits der Zonengrenze, im ganzen zu einer Breite von 50 bis 250 μ. Bei einzelnen Species, z. B. No. 872 *Mallotus philippensis*, 2 bis 4 dieser Schichten einander sehr genähert. Die Gefäße bei einzelnen Species im inneren oder im äußeren Teil der Zuwachszonen oder in der Nähe der Zonengrenzen etwas reichlicher als sonst. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und

Holzparenchymfasern — und bei den Fasern besonders die Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen oft von innen nach außen etwas kleiner werdend oder eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil mehr oder weniger kleiner als im inneren. Bei einigen Species die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern nur im äußeren Teil der Zuwachszonen etwas abnehmend. Die radiale Entfernung der später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten in den Zuwachszonen oft von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Bei einigen Species diese radiale Entfernung ziemlich konstant, nur im äußersten Spätholz etwas kleiner als sonst. Bei einigen Species einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf den Zonengrenzen gewöhnlich auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen bei mehreren Species im äußeren Teil der Zuwachszonen und auf den Zonengrenzen etwas kürzer als sonst und der Tangentialdurchmesser bisweilen etwas größer. Die Markstrahlen bei mehreren Species auf den Zonengrenzen bisweilen alle ihre Radialrichtung etwas ändernd. Bei einigen Species die Einzelkristalle in den Holzparenchym- und Markstrahlzellen in der Nähe der Zonengrenzen reichlicher als anderswo. Gefäße bei einigen Species, u. a. den *Bridelia*arten No. 817 bis No. 820, bisweilen zonenweise etwas verschieden zahlreich, übrigens gewöhnlich ziemlich gleichmäßig verteilt; 1 bis 90 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen sehr verschieden zahlreich; sehr viel weniger zahlreich bis viel zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 17, oft aus 2 oder 3 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Bei mehreren Species sehr einzelne bis einzelne Gruppen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und auf Querschnitten dann oft Markstrahlen in der Radial-

richtung unterbrechend. Bei sehr vielen Species in einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander oft besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße bei den verschiedenen Species oft bis immer an Markstrahlen grenzend und bei vielen Species öfter auf beiden radialen Seiten als auf nur einer; übrigens an Libriform und an Holzparenchym, in den Gruppen I und IV — man vergleiche § 2 dieser Familie — nur zum kleinen bis äußerst kleinen Teil der Oberfläche an Holzparenchym, in den beiden anderen Gruppen und besonders in der Gruppe II auf den Tangentialseiten — und bei vielen Species besonders auf den äußeren Seiten — oft zum größeren Teil oder größtenteils an Holzparenchym und auf den radialen Seiten bei sehr vielen Species spärlicher als auf den tangentialen und oft ungefähr ebenso reichlich wie der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht oder etwas reichlicher. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl fast immer überwiegend aus Holzparenchym bestehend. Bei einigen Species sehr einzelne Gefäße sich nach oben oder nach unten gabelig teilend in zwei engere. Bei mehreren Species Thyllen in den Gefäßen vorhanden. Fasertracheiden nur vorhanden bei No. 849 *Daphniphyllum glaucescens* und No. 850 *D. glaucescens* var. *Blumeanum*, zusammen meine Gruppe IV dieser Familie bildend — man vergleiche § 2 dieser Familie —; die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich regelmäßig in radialen Reihen. Bisweilen sehr einzelne Fasern mit etwas größeren Querdurchmessern und etwas dünneren Wänden zwischen den anderen zerstreut. Libriformfasern in den Gruppen I, II und III — man vergleiche § 2 dieser Familie — die Grundmasse des Holzes bildend; nicht bis regelmäßig in radialen Reihen. Bei verschiedenen Species einzelne Fasern auffallend durch größere Querdurchmesser; einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern um dieselben herum in die Quere gezogen und zudem bisweilen noch auffallend große Quer-

durchmesser zeigend; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern ziemlich oft etwas dünnwandiger als sonst; die Enden der an der oberen und unteren Zellreihe der Markstrahlen grenzenden Fasern bisweilen rechteckig umgebogen. In der Gruppe I bei fast allen Species alle gefächert, bei sehr einzelnen Species nur ein Teil gefächert. Bei *Bridelia*- und *Glochidion*arten in den gefächerten Fasern Einzelkristalle vorhanden. In den Gruppen II und III alle einfach, nur bei No. 856 *Aleurites moluccana* sehr einzelne gefächert. Holzparenchym in den Gruppen I und IV — man vergleiche § 2 dieser Familie — sehr spärlich; nur paratracheal und zwischen den Libriformfasern oder den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale spärlich bis äußerst spärlich, höchstens ungefähr die Hälfte der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend und zwar fast immer in nur einer einzigen Zellschicht, bisweilen etwas reichlicher auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße als auf der inneren; bei sehr einzelnen Species einzelne dieser Zellen auffallend große Querdurchmesser zeigend. Das zwischen den Libriformfasern oder den Fasertracheiden zerstreute ziemlich spärlich bis fast ganz fehlend. In den Gruppen II und III ziemlich reichlich bis reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale Holzparenchym in der Gruppe II oft etwas weniger spärlich als in der Gruppe III; spärlich bis ziemlich spärlich; den Tangentialseiten der Gefäße in 1 bis 4, oft in nur 1 Zellschicht anliegend; auf den Tangentialseiten und gewöhnlich besonders auf den äußeren sehr oft reichlicher als auf den radialen. Bei ziemlich vielen Species einzelne der unmittelbar an den Tangentialseiten der Gefäße grenzenden Zellen auffallend große Querdurchmesser zeigend, z. B. Tiefe 20 μ und Breite 70 μ. Das metatracheale Holzparenchym, außerhalb der bei den Zuwachszonen genannten Stellen, ziemlich gleichmäßig verteilt; ziemlich reichlich bis reichlich; zuweilen bis ziemlich oft in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend und diese Übergänge oft in den verschiedenen Blöckchen einer Species und auch an den ver-

schiedenen Stellen desselben Blöckchens verschieden reichlich. Die metatrachealen Schichten 2 bis mehrere Markstrahlen miteinander verbindend; durch 1 bis 20 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich 1, stellenweise bisweilen 2 oder in einzelnen Fällen 3 Zellen dick, bei No. 859 *Croton Tiglium* var. *globosus* zuweilen auch 4 Zellen dick; von den Schichten mehr weniger selten zwei miteinander verschmelzend; auf Querschnitten zuweilen bis ziemlich oft schief zu den Markstrahlen geneigt, dann und wann unterbrochen und ziemlich oft zickzackförmig erscheinend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich, oft den Markstrahlen anliegend, spärlicher an Stellen mit längeren metatrachealen Holzparenchymschichten. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Bei den Species aller Gruppen gefasert; die Fasern aus 2 bis 20 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus einer noch größeren Zahl als die anderen und diese Zellen dann gewöhnlich kürzer. Die Holzparenchymzellen ziemlich oft bis oft konjugiert. Bei mehreren Species in den Zellen Einzelkristalle vorhanden; diese Zellen sehr oft durch 1 bis 4 oft etwas dünnere Querwände in Fächer geteilt und jedes Fach einen Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen bei den meisten Species ganz horizontal gerichtet; bei mehreren Species in einzelnen Fällen bis zuweilen zu zwei oder drei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 3 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern, in einzelnen Fällen die Libriformfasern oder Holzparenchymfasern nur in die breiteren Markstrahlen und Markstrahlteile einbiegend und oft ungefähr in der Mitte derselben endigend; bei einzelnen Species Längsfalten zeigend; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, sehr oft durch nicht mehr als 3 Libriformfaser- oder Fasertracheidenreihen. Bei No. 839 *Phyllanthus Emblica*, No. 880 *Gelonium glomerulatum*, No. 881 *Homalanthus populneus*, No. 882 *Homalanthus giganteus*, No. 883 *Excoecaria virgata*, No. 884 *Excoecaria Agallocha* und No. 885

Excoecaria macrophylla nur einer einzigen Art. Alle anderen Species zeigen deren zwei Arten und zwar 1° schmale, vorwiegend einschichtige, hauptsächlich aus stehenden Zellen aufgebaute und 2° breitere, entweder aus ein- und mehrschichtigen Stockwerken zusammengesetzt oder, falls einfach, vorwiegend aus liegenden Zellen bestehend. Die Markstrahlen der ersten Art verschieden zahlreich, sehr spärlich bis viel zahlreicher als die der zweiten Art, 1 bis 50 Zellen hoch; gewöhnlich alle Zellen aufrecht, bei einzelnen Species ungefähr in der Mitte der Markstrahlen aber einige Radialreihen liegender Zellen vorhanden [1]). Von der zweiten Art die zusammengesetzten gewöhnlich viel zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis vielen, oft aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend; sehr verschieden hoch, 5 Zellen bis 5 mm. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art gewöhnlich ungefähr gleich. Die mehrschichtigen (breiten) Stockwerke 1- bis 12-, gewöhnlich 2- bis 4-schichtig und 2 bis 150 Zellen hoch; alle oder fast alle Zellen liegend und ziemlich oft nicht typisch liegend. Hüllzellen zuweilen vorhanden. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht. Bei No. 839 *Phyllanthus Emblica* der oben genannten 7 Hölzer die Markstrahlen 4- bis 15-schichtig und 40 Zellen bis mindestens 5 mm hoch; bei den 6 anderen größtenteils 1-schichtig, übrigens über eine größere oder kleinere Höhe auch 2- oder 3-schichtig und 1 bis 50 Zellen hoch. Bei diesen Hölzern viele Zellen liegend, ziemlich oft relativ kurz in der Radial- und lang in der Längsrichtung; die Zellen der oberen und unteren 1 bis 3 und meistens nur 1 Radialreihe oft aufrecht; niedrige Markstrahlen oft ganz oder größtenteils aus aufrechten Zellen bestehend; Hüllzellen oft vorhanden. Bei vielen der 69 untersuchten Hölzer dieser Familie bisweilen Einzel-

[1]) Diese Markstrahlen könnte man ebensogut als zusammengesetzte beschreiben, deren breites Stockwerk auch 1-schichtig ist.

kristalle in den Zellen und besonders in den aufrechten Zellen vorhanden. Diese aufrechten Zellen bei mehreren Species zahlreicher in der Nähe von liegenden Zellen; sehr oft durch 1 bis 3 oft etwas dünnere Querwände in Fächer geteilt und jedes Fach einen Einzelkristall enthaltend, der Radialdurchmesser der Fächer nur selten größer als der der angrenzenden Zellen derselben Radialreihe wie das bei den durch Querwände geteilten gewöhnlichen aufrechten Zellen fast immer wohl der Fall ist. Bei No. 864 *Acalypha Caturus* in sehr einzelnen kurzen aufrechten Zellen eine Kristalldruse. Bei No. 877 *Macaranga rhizinoides* in den aufrechten Zellen zuweilen Kristalldrusen vorhanden, in den kürzeren gewöhnlich 1, in den längeren gewöhnlich 2; die letzteren Zellen durch eine Querwand in zwei Teile geteilt und der Radialdurchmesser dieser Teile größer als der der angrenzenden Zellen. Bei sehr vielen Species die aufrechten Zellen ziemlich oft konjugiert. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten in einzelnen Fällen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Querschnitten einiger Species in einzelnen Fällen bis zuweilen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend. Bei einzelnen Species in einzelnen Fällen bis zuweilen ein Markstrahl auf Querschnitten sich nach außen zu gabelig teilend. Auf Tangentalschnitten einiger Species in einzelnen Fällen bis zuweilen ein Markstrahl am einen Ende gabelig geteilt. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen an ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße*. Die vereinzelt liegenden R. 28—300 μ, T. 28—190 μ; die der Gruppen R. 15—250 μ, T. 20—190 μ; die Gefäßglieder L. 200—1600 μ, die längsten bei No. 849 *Daphniphyllum glaucescens* und No. 850 *D. glaucescens* var. *Blumeanum* und in der Gruppe III — man vergleiche § 2 dieser Familie — die Glieder länger als in den

Gruppen I und II. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief bis sehr schief geneigt, der obere und untere Teil ziemlich oft schiefer als der übrige perforierte; in den Gruppen I und II mit Ausnahme der *Bridelia*-arten der Gruppe I, von No. 862 *Claoxylon indicum* und No. 877 *Macaranga rhizinoides* der Gruppe II immer rundlich oder oval (einfach) perforiert, in der Gruppe III zum größeren oder kleineren Teil bis alle leiterförmig perforiert, in der Gruppe IV immer leiterförmig perforiert. Die Sprossen bis sehr zahlreich — bis 70 —, gewöhnlich horizontal gestellt, zuweilen verzweigt oder durch Längsbälkchen miteinander verbunden. Die Ränder der Perforationen glatt oder schwach bis völlig hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe der etwas schiefer geneigten Querwände, besonders über und unter der Perforation, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Tüpfel denjenigen der Längswände sehr ähnelnd. Bei mehreren Species, z. B. No. 869 *Trewia nudiflora*, in sehr einzelnen der am schiefsten geneigten Querwände oberhalb oder auch unterhalb der Perforation ein gewöhnlich 1-schichtiger Markstrahl; dieser mit seiner ganzen Höhe im Inneren der Querwand eingeschlossen oder sich oben oder unten anderen Elementen anschließend. Wände dick 2 bis 7 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 4 μ; bisweilen gelb, braun oder rotbraun gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen zuweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel sich einander verschieden genähert; die Höfe 4- bis 6-eckig mit sehr verschieden stark abgerundeten Ecken, kreisrund oder etwas quer elliptisch, 2 bis 10 μ in Durchmesser, 2 auf 3 μ und auch 10 auf 12 μ, in der Gruppe III im Allgemeinen deutlich kleiner als in den anderen und in der Gruppe I noch kleiner als in der Gruppe II; die Kanäle ungefähr quer oder etwas schief gestellt, spaltenförmig oder elliptisch, meistens nicht über die Höfe hinausgehend; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und bisweilen auch noch einigen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahl-

zellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel bei einigen Species bisweilen mit deutlicher Siebstruktur; zuweilen zwei Tüpfel sich einander sehr genähert; die Höfe sehr oft kreisrund oder elliptisch und sehr verschieden groß; die Kanäle eng bis sehr weit; die einfachen Tüpfel gewöhnlich zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut vorhanden, übrigens den Höfen und besonders den größeren der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich. Innenseite der Wände bei einigen Species mit spiraligen Verdickungen. Inhalt oft fehlend. Die Thyllen sehr verschieden groß, zuweilen zylindrisch und dann eine einzige stellenweise ein Gefäß ganz füllend; Wände der Thyllen sehr verschieden dick, bis 5 μ; in den Thyllen bisweilen Einzelkristalle, diese sehr verschieden groß, z. B. 10 auf 15 μ und auch 40 auf 60 μ; bei No. 878 *Macaranga Tanarius* in den Thyllen sehr selten eine Kristalldruse. In einzelnen Fällen in den Gefäßen eine geringe Menge einer gelben bis braunen, gewöhnlich homogenen Masse.

II. *Fasertracheiden.* Man vergleiche No. 849 *Daphniphyllum glaucescens.*

III. *Einfache Libriformfasern.* R. 4—35 μ, T. 18—38 μ, L. 550—3300 μ, in der Gruppe II — man vergleiche § 2 dieser Familie — höchstens 2000 μ und oft bedeutend kürzer, in der Gruppe III mindestens 1850 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick in der Gruppe II 1.5 bis 5 μ, in der Gruppe III 6 bis 14 μ und hier das Lumen klein oder fast fehlend; zuweilen etwas gelb, im Kernholz zuweilen sehr schwach rotbraun gefärbt; die inneren Verdickungsschichten oft mehr oder weniger deutlich als eine Gallertschicht ausgebildet; verholzt, die Mittellamella mit den Zwickeln oft stärker als der übrige Teil, die inneren Verdickungsschichten oft weniger als die anderen; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Verdickungsschichten oft bläulich, blau, blauviolett oder violett gefärbt und bisweilen Schichtung zeigend; — mit wenig zahlreichen bis zahlreichen zuweilen kombinierten Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln — und in der Gruppe III immer einfachen Tüpfeln — auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden, auf diesen Wänden oft mehr

oder weniger deutlich in einer Längsreihe gestellt und in dieser Reihe 2 bis 20 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder elliptisch, 1.5 bis 3 μ in Durchmesser, 2 auf 3 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft ungefähr vertikal gestellt, gewöhnlich weit über die Höfe hinausgehend und eng; die einfachen Tüpfel klein; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel etwas zahlreicher und etwas größer als die auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen. Intercellularräume bisweilen vorhanden und klein. Inhalt gewöhnlich fehlend.

IV. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 8—45 μ, T. 12—45 μ, L. 900—3000 μ; 4- bis 8-seitig; die Querwände 60 bis 300 μ voneinander entfernt, in den um die Gefäße in die Quere gezogenen Fasern sich einander gewöhnlich mehr genähert als in den anderen, sehr dünn, oft gefärbt, verholzt, keine Tüpfel zeigend; die Fächer auf den Enden der Fasern gewöhnlich länger als die anderen. Wände dick 2 bis 7 μ, die Mittellamella oft sehr dünn oder fehlend und die Fasern ziemlich oft als voneinander gelöst erscheinend, die Zwickel oft klein und zuweilen in der Mitte einen sehr kleinen Intercellularraum zeigend, die inneren Verdickungsschichten oft als eine vom übrigen Wandteil gelöste und bisweilen etwas tiefer gefärbte Gallertschicht ausgebildet; gewöhnlich farblos, bisweilen und besonders im Kernholz schwach gelb, schmutzig gelb oder etwas rotbraun gefärbt; verholzt, die Mittellamella mit den Zwickeln stärker als der übrige Teil, die inneren Verdickungsschichten oft schwächer als die anderen; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten oft schwach blau oder bläulich grün; — mit ziemlich zahlreichen kleinen spaltenförmigen bisweilen kombinierten einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, auf diesen Wänden oft mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe gestellt und in dieser Reihe oft 2 bis 15 μ voneinander entfernt; bei den Holzparenchym- und den Markstrahlzellen die Tüpfel

oft etwas zahlreicher und größer als sonst. Intercellularräume fehlend. Inhalt: bisweilen einige einfachen und 2-teiligen Stärkekörner, die einfachen Körner bis 8 μ in Durchmesser; ziemlich oft und besonders im Kernholz eine gelbbraune, rotbraune oder braune Masse, diese Masse oft den Wänden und besonders den Querwänden anliegend; die Einzelkristalle der *Glochidion*arten säulenförmig mit zugespitzten Enden, z. B. 40 bis 50 μ lang und 10 μ dick, umgeben von einer dünnen mit der Wand zusammenhangenden Kalkoxalattasche.

V. *Holzparenchymzellen.* R. 5—40 μ, T. 10—38 μ, L. 40—350 μ, die auf den Enden der Fasern zuweilen länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 4—20 μ, Breite 12—70 μ, L. 20—100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis 2.5 sehr oft 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen bisweilen sehr stark verdickt und die Zellen dadurch gewöhnlich konjugierten Holzparenchymzellen ähnelnd; bei einigen Species bisweilen etwas gelb, etwas schmutzig gelb oder etwas schmutzig braungelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und bisweilen auch noch mit einigen einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden fast immer sehr spärlich oder fehlend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich bis zahlreich, sehr verschieden groß, bis 3 μ in Durchmesser, bis 3 auf 4 μ, eckig, kreisrund oder elliptisch, auf den Radialwänden mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume bei fast allen Species fehlend. Zellinhalt: oft einige einfachen und 2- oder 3-teiligen Stärkekörner; die einfachen Körner bis 15 μ in Durchmesser, meistens

bedeutend kleiner. Die Einzelkristalle in den nicht geteilten Zellen oft den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend; bisweilen auch, z. B. bei *Glochidion*-arten, die Zellen ungefähr ganz füllend; fast immer die Fächer der geteilten Zellen füllend; sehr verschieden groß; umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhangenden Kalkoxalattasche. In vielen Zellen eine gelb- oder rotbraune Masse; diese Masse oft feinkörnig, gewöhnlich den Wänden und besonders den Querwänden anliegend.

VI. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 18—190 μ, T. 4—25 μ und ziemlich oft breiter an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen als sonst, L. 5—40 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und gewöhnlich nur die radialen Kanten abgerundet, in der Gruppe III — man vergleiche § 2 dieser Familie — gewöhnlich alle Kanten abgerundet. Wände dick 1 bis 2.5 μ, die tangentialen oft nur wenig dicker als die anderen; bisweilen etwas gelb, braungelb, gelbbraun, braun oder rotbraun gefärbt; verholzt, bei einzelnen Species nur schwach; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel ziemlich oft elliptisch und am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, oft in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend, bisweilen auch in einer Längsreihe gestellt und dann auf die längsgerichteten Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich klein, bei No. 856 *Aleurites moluccana* in einzelnen Markstrahlen ein großer oder sehr großer Intercellularraum vorhanden; in der Radialrichtung immer, in den anderen Richtungen — man vergleiche oben — bisweilen vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige gewöhnlich einfachen Stärkekörner, die Körner bis 15 μ in Durchmesser. Bei einigen Species Einzelkristalle, die Kristalle sehr verschieden groß und umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhangenden Kalkoxalattasche. Ziemlich oft eine gelbe, zitronengelbe, graugelbe, braungelbe, gelb-

braune, braune, rotbraune oder tief rotbraune Masse; diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden und besonders den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte*. R. 10—55 μ, T. 5—35 μ, L. 25—180 μ. Die Kanten nur selten abgerundet. Wände und besonders die Tangentialwände etwas dicker. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; die Körner einfach — bis 15 auf 20 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-teilig, gewöhnlich besonders den Querwänden anliegend. Die Einzelkristalle in den nicht geteilten Zellen oft den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend; bisweilen auch, z. B. bei *Glochidion*arten, die Zellen ungefähr ganz füllend; fast immer die Fächer der geteilten Zellen füllend; sehr verschieden groß; umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhangenden Kalkoxalattasche. In vielen Zellen eine gelb- oder rotbraune Masse; diese Masse oft feinkörnig und gewöhnlich besonders den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Markflecke vorhanden bei No. 817 *Bridelia minutiflora*, No. 845 *Aporosa microcalyx*, No. 848 *Aporosa frutescens*, No. 851 *Baccaurea racemosa* und No. 852 *Baccaurea javanica*.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes lassen sich die von mir untersuchten Species und Genera dieser Familie in die 4 folgenden sehr voneinander verschiedenen Gruppen einteilen. Innerhalb der Gruppen aber ähneln die Species und die Genera einander gewöhnlich außerordentlich, während Übergänge zwischen den Gruppen nicht vorkommen. Die aufgestellten Gruppen erscheinen deshalb als sehr natürliche. Die Unterschiede zwischen den Gruppen sind so groß, daß man diese kaum als zu derselben natürlichen Familie gehörende betrachten kann. Es könnte

sich hier handeln um eine polyphyletische Familie zu deren Auflösung in ihre monophyletischen Teile die Holzanatomie beizutragen imstande ist.

I
- a
  - α
    - *Bridelia minutiflora.*
    - *Bridelia minutiflora* var. *abbreviata.*
  - β
    - *Bridelia glauca.*
    - *Bridelia tomentosa.*
- *Cleistanthus sumatranus.*
- *Phyllanthus Emblica.*
- *Phyllanthus indicus.*
- *Glochidion capitatum.*
- *Glochidion obscurum.*
- *Glochidion obscurum* var. *macrocalyx.*
- *Glochidion macrocarpum.*
- *Glochidion macrocarpum* forma *depresso-globosum.*
- *Glochidion rubrum.*
- *Glochidion philippicum.*
- *Glochidion zeylanicum* var. *malayanum.*
- *Glochidion arborescens.*
- *Glochidion borneense.*
- *Glochidion cyrtostylum.*
- *Glochidion glomerulatum.*
- *Glochidion Kollmannianum.*
- *Glochidion molle.*
- *Glochidion sericeum.*
- *Glochidion lucidum.*
- *Acalypha Caturus.*
- *Bischofia javanica.*
- *Antidesma Bunius.*
- *Antidesma Chesaembilla.*
- *Antidesma tetrandrum.*

II
- *Croton Tiglium* var. *globosus.*
- *Croton argyratus.*
- α
  - *Croton glabrescens.*
  - *Croton laevifolius.*
- *Claoxylon indicum.*
- *Claoxylon indicum* forma *gracilius.*
- *Alchornea rugosa.*
- *Coelodepas bantamense.*

I
- *Podadenia javanica.*
- *Wetria macrophylla.*
- *Trewia nudiflora.*
- *Blumeodendron Tokbrai.*
- *Blumeodendron Kurzii.*
- α *Mallotus philippensis.*
- α *Mallotus floribundus.*
- β *Mallotus Blumeanus.*
- β *Mallotus ricinoides.*
- *Cleidion javanicum.*

II
- *Macaranga rhizinoides.*
- *Macaranga Tanarius.*
- *Homonoia javensis.*
- *Ostodes paniculata.*
- *Aleurites moluccana.*
- *Gelonium glomerulatum.*
- a α *Homalanthus populneus.*
- a α *Homalanthus giganteus.*
- a α *Excoecaria virgata.*
- a α *Excoecaria Agallocha.*
- a β *Excoecaria macrophylla.*

III
- a *Putranjiva Roxburghii.*
- a *Cyclostemon longifolius.*
- a *Cyclostemon Minahassae.*
- a *Cyclostemon subcubicus.*
- b α *Aporosa campanulata.*
- b α *Aporosa arborea.*
- b β *Aporosa frutescens.*
- b β *Aporosa microcalyx.*
- *Baccaurea javanica.*
- *Baccaurea racemosa.*

IV
- *Daphniphyllum glaucescens.*
- *Daphniphyllum glaucescens* var. *Blumeanum.*

Die vier Gruppen zeigen die nachfolgenden Unterschiede.

In der Gruppe I wird die Grundmasse des Holzes von gefächerten Libriformfasern gebildet, ist das Holzparenchym nur spärlich vorhanden und fehlt das metatracheale ganz, sind die Gefäßquerwände einfach perforiert.

In den Gruppen II und III wird die Grundmasse des

Holzes von einfachen Libriformfasern gebildet. Diese Fasern sind in der Gruppe III viel länger als in der Gruppe II; zudem verleihen die auffallend dicken Wände in Gruppe III denselben ein ganz anderes Aussehen als in Gruppe II. Das Holzparenchym, auch das metatracheale, ist in diesen beiden Gruppen ziemlich reichlich bis reichlich vorhanden. Die Gefäßquerwände sind in der Gruppe II fast immer einfach perforiert, in der Gruppe III überwiegend leiterförmig und zwar in dem Sinne, daß in der Gruppe II nur zwei Species und auch nur zuweilen leiterförmige Perforationen aufweisen, während in der Gruppe III viele Species ausschließlich leiterförmige haben, andere aber doch zum größeren oder kleineren Teil, bisweilen noch wechselnd bei den verschiedenen Species desselben Genus. Die Gefäßglieder sind in der Gruppe III länger als in den Gruppen I und II. Die Höfe der Hoftüpfel der Gefäßwände sind in der Gruppe III kleiner als in den anderen Gruppen. In der Gruppe III sind weiter gewöhnlich alle Kanten der liegenden Markstrahlzellen abgerundet, während das in den anderen Gruppen nur mit den radialen Kanten dieser Zellen der Fall ist.

Die Gruppe IV zeigt solche großen Unterschiede mit den drei anderen dieser Familie, daß sie der Holzanatomie nach mit diesen Gruppen keinenfalls zu derselben Familie gehören kann. In der Gruppe IV besteht die Grundmasse des Holzes aus Fasertracheiden, sind die Gefäßquerwände alle leiterförmig perforiert, sind die Gefäßgruppen nur spärlich vorhanden, fehlt das metatracheale Holzparenchym ganz und sind die Gefäßglieder länger als in den drei anderen Gruppen. Diese Gruppe zeigt in ihrem Holz denselben Bau wie eine große Gruppe von Familien zu welcher z. B. die *Hamamelideae* [1]) und die *Ternstroemiaceae* gehören.

Die hier gegebene Hauptteilung ist eine ganz andere als diejenige in Bentham et Hooker, Genera Plantarum,

[1]) Man vergleiche Hallier, Über die Gattung *Daphniphyllum*, ein Übergangsglied von den *Magnoliaceen* und *Hamamelidaceen* zu den Kätzchenblütlern, Bot. Mag. Bd. XVIII, 1904. 35.

III, 242 und in ENGLER und PRANTL, III, 5, 13 (PAX); dies wird auch noch sehr deutlich aus dem Folgenden hervorgehen. Dagegen stimmt meine Unterteilung innerhalb meinen 4 Gruppen sehr oft mit derjenigen genannter Schriftsteller überein.

Das Genus *Daphniphyllum* meiner Gruppe IV wird von BENTHAM et HOOKER, III, S. 282 zu den *Phyllantheae* gestellt und zwar zwischen *Aporosa* und *Baccaurea*, zwei auch nach der Holzanatomie sehr nahe verwandten Genera meiner Gruppe III. Dem Holze nach gehört es hier durchaus nicht hin. In ENGLER und PRANTL, III, 5, S. 36 (PAX) bildet dieses Genus eine gesonderte Gruppe, *Platylobeae – Phyllanthoideae – Daphniphylleae*. Nach der Holzanatomie zeigt *Daphniphyllum* mit den anderen Gruppen der *Platylobeae – Phyllanthoideae* große Unterschiede. Nach einer späteren Arbeit von PAX, Die Phylogenie der *Euphorbiaceae*, Bot. Jahrb. von ENGLER, Bd. 59, 1924, 134 gehört dieses Genus sehr wahrscheinlich zu den *Geraniales*; für diese Meinung liefert die Holzstruktur auch keine Stütze. Einige Schriftsteller wie MÜLLER ARG. in DC. Prodr. I, 1869, 1 und KÄTHE ROSENTHAL, Diss. Breslau, 1916 und Das Pflanzenreich, Heft 68, IV, 147a haben eine neue Familie — *Daphniphyllaceae* — aufgestellt mit nur einer einzigen Gattung *Daphniphyllum*; mit diesem Resultat stimmen meine oben gegebenen Mitteilungen mehr weniger gut überein. Nach KÄTHE ROSENTHAL weisen die *Daphniphyllaceae* nahe Verwandtschaftsbeziehungen zu den *Euphorbiaceae* auf; die Holzanatomie liefert für diese Beziehungen keine Stütze.

Daphniphyllum glaucescens und *D. glaucescens* var. *Blumeanum* sind einander nach der Holzanatomie sehr ähnlich; man vergleiche das von SMITH Mitgeteilte in KOORDERS et VALETON, 12, S. 331, Aanm.

Lassen wir das Genus *Acalypha*, das von mir in der Gruppe I gestellt ist, vorläufig außer Betracht dann gehören die Genera meiner Gruppe II alle zum Tribus VI *Crotoneae* von BENTHAM et HOOKER oder zu den *Platylobeae – Crotonoideae* von PAX in ENGLER und PRANTL, III, 5 und Das Pflanzenreich während die Genera

meiner Gruppe I und III alle zum Tribus IV *Phyllantheae* von Bentham et Hooker oder zu den *Platylobeae – Phyllantoideae* von Pax in Engler und Prantl, III, 5 und das Pflanzenreich gehören. Von den 4 Genera meiner Gruppe III gehören die Genera *Putranjiva* und *Cyclostemon* [1]) zu den *Drypetinae* von Pax aus welcher Gruppe ich kein anderes Genus untersuchte während die beiden anderen Genera *Aporosa* und *Baccaurea* zu den *Antidesminae* gestellt sind. Aus dieser letzten Gruppe untersuchte ich auch noch *Antidesma* und dieses Genus zeigte sich ganz verschieden von *Aporosa* und *Baccaurea*; es bildet nach der Holzstruktur ein typisches Genus meiner Gruppe I.

Nach meinen Holzuntersuchungen gehört nun die oben vorläufig ausgenommene *Acalypha Caturus* sehr deutlich zu meiner Gruppe I; sie ist ein typisches Glied dieser Gruppe wie auch *Glochidion*-, *Bischofia*arten usw.; diese Species gehört deshalb nach ihrer Holzanatomie durchaus nicht zu den *Crotoneae*, wohin sie z. B. von Bentham et Hooker und Pax gestellt wird. Die hier in Betracht kommenden Gruppen — *Phyllantheae* und *Crotoneae* in Bentham et Hooker oder *Phyllanthoideae* und *Crotonoideae* in Engler und Prantl — sind nach der Holzanatomie, wie aus den oben mitgeteilten Unterschieden zwischen meinen Gruppen hervorgeht, in mehreren Hinsichten verschieden; außerdem fand ich in der Holzstruktur keine Übergänge zwischen den Gruppen. Von Bentham et Hooker und von Pax wird zwischen den *Phyllantheae* und den *Crotoneae* nur ein einziges Unterschied erwähnt, weil die anderen von Pax als bisweilen vorkommend erwähnten bei *Acalypha* fehlen. Diese Schriftsteller teilen nämlich ein nach dem Vorhandensein von 1 oder 2 Samen in jedem Fruchtknotenfach. Von diesem Merkmal teilt Pax, Die Phylogenie der *Euphorbiaceae*, Bot. Jahrb. von Engler, Bd. 59, 1924, S. 136 das Folgende mit: dieses Merkmal zeigt keine Ausnahme, und daher haben auch alle Systematiker großen Wert darauf gelegt. Mir

[1]) In Das Pflanzenreich, Heft 81 ist das Genus *Cyclostemon* mit den Genus *Drypetes* vereinigt worden.

scheint nun aber ein einziger solcher Unterschied von geringerem systematischem Wert als das Komplex mehrerer Unterschiede, welche ich in der Holzstruktur zwischen den von mir aufgestellten Gruppen und deshalb auch zwischen *Acalypha Caturus* und den *Crotoneae* gefunden habe. Zudem wird *Acalypha* von Pax in Das Pflanzenreich, Heft 85, S. 11 als eine ziemlich isoliert stehende Gattung betrachtet.

Innerhalb der Gruppe I [1]) ist die Reihenfolge der

---

[1]) Die Holzstruktur dieser Gruppe ist derjenigen der *Bixineae*, *Violarieae* (*Alsodeia*) und *Samydaceae* sehr ähnlich und über die Ähnlichkeit der Holzstruktur der 3 genannten Familien wird Näheres mitgeteilt in der Fußnote auf S. 611 von Bd. III der Mikrographie des Holzes. Dieses Resultat findet im Folgenden weitere Bestätigung. In Gamble, A Manual of Indian Timbers, 1902 finden wir auf S. 37: the structure of the wood of the *Bixineae* closely resembles that of the red-wooded section of *Euphorbiaceae*. Weiter teilt Den Berger, Beitr. z. Kenntniss der Anatomie des sek. Holzes der Niederländisch Indischen Baumarten, I, Bull. du Jardin Bot. Sér. III, Vol. IX, 1928, S. 231 mit: nach meinen Beobachtungen sind auch bestimmte *Euphorbiaceae* (*Bridelia Bischoffia*, u.s.w.) den *Flacourtiaceae* anatomisch sehr nahe verwandt. Außer Gamble und Den Berger, deren Resultate sich wie die meinigen auf der Holzstruktur stützen, teilen noch andere Schriftsteller Resultate mit, welche sich dem meinigen durchaus anschließen. Hallier, L'Origine et le Système phylétique des Angiospermes, Arch. néerland. Série IIIb, Bd. I, 1912 teilt auf Seite 217 mit daß die *Euphorbiaceae* den *Flacourtiaceae* sehr verwandt sind. Man vergleiche in dieser Beziehung auch Pax, Die Phylogenie der *Euphorbiaceae* u.s.w. S. 129, 130 und 132. Als Pax auf S. 132 handelt über das erwähnte Hallierschе Resultat teilt er zum Schluß mit: ich möchte daher ebenfalls nur äußere Ähnlichkeite zwischen beiden Familien annehmen; sie gehen freilich sehr weit. Bei der Übereinstimmung des Hallierschen Resultates mit den Ergebnissen der Holzforschung scheint mir eine solche Meinung nicht richtig sein zu können. Zum Schluß erwähne ich noch das Hutchinson in The Families of flowering plants, I, Resultate mitteilt, welche sich dem oben von mir mitgeteilten ganz anschließen. Auf S. 19 teilt er mit: the *Euphorbiaceae* is a composite family probably derived from several sources such as the *Bixales*, *Tiliales*, *Malvales*, *Celastrales* and perhaps *Sapindales*. Zu den *Bixales* gehören nun nach Hutchinson die *Bixaceae*, *Flacourtiaceae*, *Samydaceae* und andere Familien.

Die Holzstruktur der von mir untersuchten Species der Familie der *Burseraceae* zeigt auch sehr große Ähnlichkeit mit derjenigen

Genera und ins besondere diejenige der Species, stützend auf den Resultaten der Holzuntersuchungen, nicht immer fest zu stellen. Die Species und Genera dieser Gruppe sind einander nach der Holzanatomie so sehr ähnlich, daß man diese Gruppe als eine durchaus natürliche betrachten kann. Innerhalb dieser Gruppe sind kaum kleinere Gruppen zu unterscheiden. Nur wären *Bridelia* und *Cleistanthus* gesondert beisammen zu stellen. Im wässerigen Auszug aller 4 von mir untersuchten *Bridelia*-hölzer ist Gerbstoff vorhanden; dieser kommt übrigens in der Familie nur sehr selten vor und fehlt auch bei *Cleistanthus sumatranus*. Die hier gegebene Einteilung stimmt überein mit der in Bentham et Hooker, III, S. 244 und der von Pax in Engler und Prantl, III, 5, S. 34. Die 4 von mir untersuchten *Bridelia*hölzer stehen einander nach der Holzanatomie nicht auffallend nahe. *Bridelia minutiflora* und *Bridelia minutiflora* var. *abbreviata* stehen einander nur wenig näher als *Bridelia glauca* den beiden genannten Hölzern steht. *Bridelia tomentosa* zeigt mit den drei vorhergehenden Hölzern etwas größere Unterschiede in der Holzanatomie als diese drei untereinander zeigen. Dieses Resultat schließt sich der Einteilung Jablonszkys in Das Pflanzenreich, Heft 65, 1915, S. 57 und 72 ziemlich gut an; nach ihr würde *B. tomentosa* zu einem anderen Subgenus zu bringen als die anderen.

Von den beiden untersuchten *Phyllanthus*arten — *indicus* und *Emblica* — ist *Ph. indicus* nach der Holzanatomie den *Glochidion*arten ungefähr ebenso ähnlich wie das mit den *Glochidion*arten im Allgemeinen untereinander der Fall ist. *Phyllanthus Emblica* ist nach dieser Anatomie viel mehr verschieden von *Phyllanthus indicus*

---

meiner Gruppe 1 der *Euphorbiaceae*. Dieses Ergebnis schließt sich Englers Syllabus, 1924, nach welchem die *Burseraceae* und die *Euphorbiaceae* beide zu den *Geraniales* zu stellen wären, sehr gut an.

Weiter gibt es noch in einigen Familien ein oder mehr Genera — wie z. B. *Siphonodon* in der Familie der *Celastrineae* — deren Holzstruktur derjenigen meiner Gruppe 1 der *Euphorbiaceae* sehr ähnelt.

als diese von den *Glochidion*arten. Dieses Resultat steht mit demjenigen vieler Systematiker mehr weniger gut im Einklang. Nach Müller Arg. in DC. Prod. und Bentham et Hooker, Genera Plantarum z. B. gehört zum Genus *Phyllanthus* auch *Glochidion*, während andere Schriftsteller das Genus *Phyllanthus* in mehrere Genera oder Sectiones aufteilen.

Die 16 von mir untersuchten *Glochidion*hölzer lassen sich nach der Holzanatomie nicht in Gruppen einteilen. Während dem Bearbeiten des Materials tat sich eine gewisse Gruppierung zuweilen wohl mehr oder weniger deutlich hervor, aber die relativ große Variabilität welche das Material vieler Species, wie so oft in großen Genera, zeigt [1]), machte es mir zum Schluß unmöglich deutliche Gruppen innerhalb des Genus *Glochidion* zu unterscheiden. Dieses Resultat stimmt mit den Resultaten vieler anderen Schriftsteller dieses Genus.

Zum Schluß teile ich noch einige Einzelheiten für die *Glochidion*arten mit welche sich aus der Holzstruktur ergeben und zwar oft nach Anlass der Mitteilungen Smiths in Koorders et Valeton, Flora arborea Javanica, Pars 12.

G. capitatum und *G. obscurum* zeigen nach der Holzanatomie keine größere Ähnlichkeit als das oft mit zwei *Glochidion*arten der Fall ist. Dieses Resultat stimmt nicht überein mit dem von Smith Erwähnten auf S. 134, Aanm.

Die zwei untersuchten Muster von *G. obscurum* var. *macrocalyx* zeigen untereinander in der Holzanatomie nur wenig Unterschiede, aber mit den von *G. obscurum* fast ebensogroße und ebensoviele wie gewöhnlich zwischen den zwei verschiedener *Glochidion*arten vorkommen. Man vergleiche das von Smith auf S. 129, Aanm. Mitgeteilte.

Die zwei untersuchten Muster von *G. zeylanicum* var. *malayanum* sind nach der Holzanatomie relativ viel voneinander verschieden und gehören vielleicht zu zwei verschiedenen Gruppen der *Glochidion*arten wie diese bisweilen beim Bearbeiten des Materials mehr oder weniger deutlich hervorkamen.

Der Holzanatomie nach zeigt *G. arborescens* größere

[1]) Man vergleiche das bei den *Laurineae* Bd. V, S. 94 Mitgeteilte.

Ähnlichkeit mit *G. zeylanicum* var. *malayanum* als die meisten *Glochidion*arten untereinander. Dies stimmt überein mit dem von Smith auf S. 116 Aanm. Erwähnten.

Die zwei untersuchten Muster von *G. borneense* zeigen ziemlich viele Unterschiede in der Holzanatomie. Das auf S. 165, Aanm. von Smith Mitgeteilte stimmt mit dieser Angabe überein.

G. cyrtostylum und *G. glomerulatum* schließen sich nach der Holzanatomie etwas näher bei einander an.

Nach Smith, S. 113, Aanm. ist *G. lucidum G. macrocarpum* sehr ähnlich. Die Holzanatomie liefert dafür keine Stütze.

In der Gruppe II [1]) ist die Reihenfolge der Genera und Species durch die Resultate der Holzuntersuchungen nicht immer fest zu stellen. Sie enthält, wie gesagt, mehrere Genera, deren Hölzer einander äußerst ähnlich sind. Besonders durch den Bau der Markstrahlen sind die Genera *Homalanthus* und *Excoecaria* von den anderen Genera dieser Gruppe zu unterscheiden während *Gelonium* einen mehr oder weniger deutlichen Übergang bildet zwischen den beiden genannten Genera und dem übrigen Teil dieser Gruppe. In diesem sehr homogenen Teil sind die Genera *Trewia*, *Blumeodendron* und *Mallotus* einander so sehr ähnlich, daß sie zusammen auch als ein großes Genus zu betrachten wären. Diesen drei schließen sich die Genera *Wetria*, *Podadenia*, *Coelodepas*, *Cleidion* und *Macaranga* sehr nahe an und dann noch wiederum *Alchornea*, *Claoxylon* und *Homonoia*. Diesem Komplex von Genera fügen sich dann noch *Croton*, *Aleurites* und *Ostodes*; die Unterschiede zwischen den drei genannten Genera einerseits und den anderen Genera andererseits sind etwas größer als diejenigen zwischen den Genera des großen Komplexes. Nach der Holzstruktur stehen von diesen 3 Genera *Aleurites* und *Ostodes* einander am nächsten und deshalb kann *Croton* nicht zwischen den beiden anderen Genera gestellt werden wie das in Bentham et Hooker, Genera Plantarum geschehen ist.

---

[1]) Die Holzstruktur dieser Gruppe ist derjenigen der *Ebenaceae*, *Sapotaceae* und *Anonaceae* ähnlich.

Die hier mitgeteilten Ergebnisse stimmen ziemlich gut überein mit den Einteilungen in Bentham et Hooker, Genera Plantarum, III und in Engler und Prantl, III, 5 (Pax). Die zu den *Acalypheae* gehörenden Genera zeigen im Allgemeinen untereinander nach der Holzanatomie eine größere Ähnlichkeit als zwischen den Genera verschiedener Subtribus vorhanden zu sein pflegt.

Die Genera Plantarum und Die Natürlichen Pflanzenfamilien rechnen *Blumeodendron* zu *Mallotus* und stellen *Trewia* und *Mallotus* einander sehr nahe. In Das Pflanzenreich, Heft 63 bildet *Blumeodendron* ein gesondertes Genus; hier teilt Pax auf S. 145 mit, daß *Blumeodendron* neuerdings wieder mit *Mallotus* vereinigt worden sei und daß *Mallotus* die nächste Verwandtschaft mit *Trewia* aufzuweisen hat. Nach Smith in Koorders et Valeton, Flora arborea Javanica, Pars 12, S. 459 ist die Wiederaufstellung des Genus *Blumeodendron* notwendig.

In Genera Plantarum gehört *Wetria* zum Genus *Alchornea*; für diese Zusammenfügung liefert die Holzanatomie keine Stütze.

Im Index Kewensis wird *Wetria macrophylla Trewia macrophylla* genannt; dies stimmt mit meinen Resultaten.

Die 4 von mir untersuchten *Croton*arten sind im Allgemeinen nach der Holzanatomie mehr voneinander verschieden als das innerhalb dieser Gruppe mit den Species desselbigen Genus der Fall ist, es gibt sogar *Croton*arten — wie z. B. *argyratus* und *laevifolius* — welche größere Unterschiede aufweisen als etliche Species verschiedener Genera dieser Gruppe. Von den 4 untersuchten *Croton*arten stehen *laevifolius* und *glabrescens* einander am nächsten. Diese Resultate stimmen schlecht mit der Mitteilung von Smith in Koorders et Valeton, S. 334, nach welcher die 4 von mir untersuchten Species zu derselben Sectio dieses Genus gehören sollten; es stimmt aber sehr gut mit der Mitteilung Smiths auf S. 343, daß *glabrescens* und *laevifolius* sehr verwandte Species sind.

Nach Smith in Koorders et Valeton, Pars 12, S. 371, Aanm. variiert *Claoxylon indicum* sehr. Dieselbe Variabilität zeigt ihr Holzbau.

Nach der Holzanatomie variiert *Trewia nudiflora* sehr; es sind die untersuchten Blöckchen mehr oder weniger deutlich in 2 Gruppen einzuteilen. Dieses Resultat stimmt mit dem von Pax in Das Pflanzenreich, Heft 63, S. 141 für diese Species Mitgeteilten.

Von den 4 von mir untersuchten *Mallotus*arten, welche in Das Pflanzenreich, Heft 63 zu 4 verschiedenen Sectiones gebracht sind, zeigen *philippensis* und *floribundus* noch größere Ähnlichkeit unter sich als mit den beiden anderen; letztere sind ihrerseits einander auch sehr ähnlich und zeigen z. B. mit den beiden von mir untersuchten und sich sehr ähnelnden *Macaranga*arten größere Übereinstimmung als *philippensis* und *floribundus*.

Die beiden von mir untersuchten *Homalanthus*arten ähneln einander sehr; in Das Pflanzenreich, Heft 52, S. 44 und 45 gehören diese Species zu verschiedenen Sectiones dieses Genus.

Von den drei von mir untersuchten *Excoecaria*arten sind *virgata* und *Agallocha* einander sehr ähnlich nach der Holzanatomie, während *macrophylla* viel mehr von diesen beiden verschieden ist als die ersten zwei untereinander. Dieses stimmt nicht mit den Mitteilungen in Das Pflanzenreich, Heft 52; auf S. 157 wird erwähnt daß *macrophylla* und *Agallocha* sehr verwandt sind und auf S. 174 wird *Excoecaria virgata* Zoll. et Mor. vereinigt mit *Sapium virgatum* (Baill.) Hook. f.

Zum Schluß sei es mir gestattet das Folgende, in physiologischer Hinsicht wahrscheinlich nicht Unwichtige noch hinzuzufügen. Wie schon an mehreren Stellen dieser Mikrographie des Holzes angegeben (z. B. Bd. IV, S. 301) heben sich die Mangrovepflanzen von ihren allernächsten Verwandten wiederholt ab durch auffallend hohe Gefäßzahlen bei gleich auffallend kleineren Gefäßdurchmessern. Dasselbe trift auch hier zu, sei es im etwas geringeren Maße, indem die Mangrovepflanze *Excoecaria Agallocha* weit mehr und weit engere Gefäße hat als die nach der Holzanatomie sehr nahe verwandte *E. virgata*. Es zeigt zwar *E. macrophylla*, welche nach Koorders, Exkursionsflora von Java, Bd. 2, S. 506 ein im Regenwald sehr zerstreuter Baum ist, eine noch höhere Gefäßzahl als

E. Agallocha; sie (*macrophylla*) entfernt sich aber auch übrigens in ihrer Holzanatomie bedeutend von den beiden anderen Arten.

In der Gruppe III — man vergleiche auch das auf S. 27 Mitgeteilte — ähneln die Genera und Species einander außerordentlich. Die Genera *Putranjiva* und *Cyclostemon* stehen einander in dieser Gruppe noch etwas näher als den beiden anderen Genera dieser Gruppe. Bei den *Putranjiva*- und den *Cyclostemon*arten sind die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwand kleiner, die breiten Markstrahlen und Markstrahlteile breiter als bei den Species der beiden anderen Genera; weiter kommt bei diesen letzten Species auf der Innenseite der Gefäßwand oft eine spiralige Verdickung vor, welche bei den *Putranjiva*- und den *Cyclostemon*arten immer fehlt. Wie ich schon früher mitgeteilt habe werden von Bentham et Hooker, Genera Plantarum, III, S. 245, Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, III, 5 (Pax) und Engler, Das Pflanzenreich, Heft 81 (Pax) *Putranjiva* und *Cyclostemon* zu einer anderen Gruppe gestellt als die beiden anderen Genera. In dieser Hinsicht gehen meine Resultate deshalb mit den der anderen Schriftsteller parallel.

Die drei von mir untersuchten *Cyclostemon*arten sind einander nach der Holzanatomie sehr ähnlich. Dies stimmt überein mit der Einteilung in Das Pflanzenreich, Heft 81, S. 234, in welcher die 3 von mir untersuchten Species alle zu derselben Sectio *Sphragidia* gebracht sind. Weiter steht nach der Holzanatomie mehr oder weniger deutlich die *C. longifolius* der *Putranjiva Roxburghii* noch am nächsten und *C. subcubicus* den Species der anderen Gruppe (*Aporosa* und *Baccaurea*).

Die 4 *Aporosa*arten stehen einander nach der Holzanatomie recht nahe. Durch das Vorhandensein von sehr kleinen Unterschieden, welche sich beziehen auf die Zahl und Weite der Gefäße und auf die Zahl der leiterförmig perforierten Querwände, sind die 4 *Aporosa*arten noch in 2 kleinere Gruppen einzuteilen und ist ihre Reihenfolge festzustellen. *A. microcalyx* steht den *Baccaurea*arten noch am nächsten, während *A. frutescens* den Species der

anderen Gruppe dieses Genus näher steht als das mit *A. microcalyx* der Fall ist. In der anderen Gruppe dieses Genus nähert sich *A. arborea* den Species der ersten Gruppe mehr als die *A. campanulata*. Das von PAX über die Verwandtschaft der *Aporosa*arten in Das Pflanzenreich, Heft 81, S. 80 Mitgeteilte stimmt ganz mit meinen Resultaten überein; die von PAX gegebene Einteilung — auf S. 85 *A. sphaeridophora* (*campanulata*) mit *frutescens* zu Subsectio 1b und auf S. 93 *A. arborea* und *microcalyx* zu Subsectio 1a — stimmt mit der von mir gegebenen nicht überein.

Die beiden von mir untersuchten *Baccaurea*arten stehen einander nach der Holzanatomie sehr nahe; vielleicht steht *B. javanica* den *Aporosa*arten noch etwas näher als das mit *B. racemosa* der Fall ist. In Das Pflanzenreich, Heft 81, S. 48 gehören die beiden von mir untersuchten *Baccaurea*arten zu der Sectio 2 *Pierardia*.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

Wie aus Mitteilungen in § 2 dieser Familie hervorgeht ist die Holzstruktur innerhalb der von mir aufgestellten Gruppen dermaßen gleichförmig, daß sich die Hölzer derselben Gruppe nach dieser Struktur oft nicht unterscheiden lassen, wie auch aus dieser Tabelle hervorgehen wird.

1. Grundmasse des Holzes aus Fasertracheiden bestehend. 2
   Grundmasse des Holzes aus Libriformfasern bestehend. 3
2. Gefäße ungefähr 75 pro qmm der Querfläche. *Daphniphyllum glaucescens.*
   Gefäße ungefähr 50 pro qmm der Querfläche. *Daphniphyllum glaucescens* var. *Blumeanum.*
3. Grundmasse des Holzes aus gefächerten Libriformfasern bestehend. Das Holzparenchym sehr spärlich; das metatracheale fehlend. 4

Grundmasse des Holzes aus einfachen Libriformfasern bestehend. Das Holzparenchym, auch das metatracheale ziemlich reichlich bis reichlich. 18

4. Gefäße ungefähr 40 oder mehr pro qmm der Querfläche. 5

Gefäße weniger als 40 pro qmm der Querfläche. 7

5. Holz wenig biegsam, etwas zäh, in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren. Spezifisches Gewicht des Holzes 1.00. Die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile 3- bis 7-schichtig.

Antidesma tetrandrum.

Holz nicht biegsam, nicht zäh, auch in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren. Spezifisches Gewicht des Holzes kleiner als 1.00. Die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile höchstens 5-schichtig. 6

6. Asche des Holzes grau. Gefäße 40 bis 90 pro qmm der Querfläche. Holz nach dem Flammen oft nicht nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils.

Cleistanthus sumatranus.

Asche des Holzes weiß. Gefäße ungefähr 40 pro qmm der Querfläche. Holz nach dem Flammen nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils.

Glochidion molle.

7. Markstrahlen fast alle einfach, 4- bis 15-schichtig, 40 Zellen bis 4 mm hoch. Spezifisches Gewicht des Holzes fast 1.00.

Phyllanthus Emblica.

Markstrahlen deutlich in zwei Arten, jedenfalls mindestens zum ziemlich großen Teil zusammengesetzt, schmäler und gewöhnlich sehr bedeutend schmäler, weniger hoch und gewöhnlich bedeutend weniger hoch. Spezifisches Gewicht des Holzes kleiner als 1.00. 8

8. Wässeriger Auszug des Holzes gelb bis gelbbraun gefärbt, Gerbstoff enthaltend. 9

Wässeriger Auszug des Holzes farblos oder fast farblos, keinen Gerbstoff enthaltend. 12

9. Spezifisches Gewicht des Holzes 0.85. Gefäße 15 bis 30, oft 25 bis 30 pro qmm der Querfläche. Kristallzellen in den Markstrahlen sehr zahlreich.
Bridelia tomentosa.
Spezifisches Gewicht des Holzes 0.7 bis 0.75. Gefäße höchstens 15 pro qmm der Querfläche. Kristallzellen in den Markstrahlen weniger zahlreich. 10
10. Kristallzellen in den Markstrahlen sehr spärlich.
Bridelia minutiflora var. *abbreviata.*
Kristallzellen in den Markstrahlen reichlicher. 11
11. Gefäßgruppen spärlich und fast immer aus nur 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Holz glänzend. Wässeriger Auszug des Holzes nur eine geringe Menge von Gerbstoff enthaltend.
Bridelia glauca.
Gefäßgruppen reichlicher und auch aus mehr als 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Holz nicht glänzend. Wässeriger Auszug eine ziemlich große Menge von Gerbstoff enthaltend.
Bridelia minutiflora.
12. Querdurchmesser der Gefäße R. 30—240 μ, T. 70—175 μ; Länge der Gefäßglieder 500—1150 μ; Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände 7 oder 8 μ in Durchmesser oder 8 auf 10 μ.
Bischofia javanica.
Querdurchmesser der Gefäße, Länge der Gefäßglieder und Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände kleiner. 13
13. Asche des Holzes grauschwarz. 14
Asche des Holzes weiß bis grau. 16
14. Holz äußerst schwach rotbraun.
Glochidion sericeum.
Holz stärker rotbraun oder braun. 15
15. Auf der Innenseite der Gefäßwände oft spiralige Verdickungen vorhanden.
Glochidion cyrtostylum.
Auf der Innenseite der Gefäßwände keine spiraligen Verdickungen vorhanden.
Glochidion capitatum.
Glochidion obscurum.

Glochidion macrocarpum.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

16. Zellen mit Kristaldrusen in den Markstrahlen vorhanden.

Acalypha Caturus.

Zellen mit Kristalldrusen in den Markstrahlen fehlend. 17

17. Auf der Innenseite der Gefäßwände bisweilen spiralige Verdickungen vorhanden.

Glochidion glomerulatum.

Auf der Innenseite der Gefäßwände keine spiraligen Verdickungen vorhanden.

Glochidion obscurum var. *macrocalyx.*
Glochidion macrocarpum forma *depresso-globosum.*
Glochidion rubrum.
Glochidion philippicum.
Glochidion zeylanicum var. *malayanum.*
Glochidion arborescens.
Glochidion borneense.
Glochidion Kollmannianum.
Glochidion lucidum.
Phyllanthus indicus.
Antidesma Bunius.
Antidesma Ghesaembilla.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

18. Libriformfasern auffallend dickwandig und kein oder fast kein Lumen zeigend. Gefäßquerwände alle oder zum Teil leiterförmig perforiert. 19

Libriformfasern nicht auffallend dickwandig und ein deutliches Lumen zeigend. Gefäßquerwände bei fast allen Species alle einfach perforiert. 28

19. Breite Markstrahlen und Markstrahlteile bis 5-, nur sehr selten mehr als 4-schichtig. Breite Markstrahlstockwerke höchstens 120, gewöhnlich viel weniger Zellen hoch. Wässeriger Auszug des Holzes

schwach gelb, zuweilen mit einem Stich ins Braune, bis braungelb. Die Höfe der zweiseitigen Höftüpfel der Gefäßwände gewöhnlich nicht größer als 3 μ in Durchmesser. 20

Breite Markstrahlen und Markstrahlteile zum Teil mehr als 5-schichtig. Breite Markstrahlstockwerke gewöhnlich viel höher. Wässeriger Auszug des Holzes farblos oder schwach braun, gewöhnlich farblos. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände oft größer als 3 μ in Durchmesser. 23

20. Die Sprossen der leiterförmig perforierten Gefäßquerwände meistens 4 oder 5 μ hoch. Wässeriger Auszug des Holzes Gerbstoff in sehr geringer Menge enthaltend.

Putranjiva Roxburghii.

Die Sprossen der leiterförmig perforierten Gefäßquerwände 1.5 bis 2.5 μ hoch. Wässeriger Auszug des Holzes keinen Gerbstoff enthaltend. 21

21. Gefäße ungefähr 40 bis 45 pro qmm der Querfläche.

Cyclostemon subcubicus.

Gefäße höchstens 25 pro qmm der Querfläche. 22

22. Mehrschichtige Markstrahlstockwerke höchstens 35 Zellen hoch. Gefäßquerwände fast alle einfach perforiert. Die metatrachealen Holzparenchymschichten voneinander getrennt durch 1 bis 3, sehr oft durch 2 Libriformfaserschichten. Asche des Holzes gewöhnlich hellgrau.

Cyclostemon longifolius.

Mehrschichtige Markstrahlstockwerke bis 120 Zellen hoch. Gefäßquerwände viel öfter leiterförmig perforiert. Die metatrachealen Holzparenchymschichten voneinander getrennt durch oft 3 bis 5 oder 3 bis 4 Libriformfaserschichten. Asche des Holzes tief grau bis fast schwarz.

Cyclostemon Minahassae.

23. Die metatrachealen Holzparenchymschichten ziemlich oft stellenweise 2 Zellen dick. Holz bräunlich gelb oder hell braun gefärbt. 24

Die metatrachealen Holzparenchymschichten weniger oft stellenweise 2 Zellen dick. Das Holz

graubraun, gräulich rotbraun oder gelblich weiß gefärbt. 25

24. Die metatrachealen Holzparenchymschichten durch 1 bis 4, gewöhnlich durch 2 Libriformfaserschichten voneinander getrennt. Gefäße ungefähr 25 pro qmm der Querfläche. Die Querdurchmesser der Gefäße höchstens etwa 140 μ.

Baccaurea racemosa.

Die metatrachealen Holzparenchymschichten viel öfter durch nur eine einzige Libriformfaserschicht voneinander getrennt. Gefäße mehr als 25 pro qmm der Querfläche. Die Querdurchmesser der Gefäße höchstens etwa 70 μ.

Baccaurea javanica.

25. Gefäße 25 oder mehr pro qmm der Querfläche. Die größeren Querdurchmesser der Gefäße R. 95 μ, T. 85 μ; der Libriformfasern R. und T. 25 μ. 26

Gefäße höchstens 17 pro qmm der Querfläche. Die größeren Querdurchmesser der Gefäße wenigstens R. 125 μ, T. 120 μ; der Libriformfasern R. und T. 30—35 μ. 27

26. Die leiterförmig perforierten Gefäßquerwände viel spärlicher als die einfach perforierten. Zellen mit Einzelkristallen nur in den breiteren Markstrahlen und Markstrahlteilen. Holz graubraun gefärbt. Asche des Holzes fast weiß.

Aporosa microcalyx.

Die leiterförmig perforierten Gefäßquerwände viel reichlicher als die einfach porforierten. Zellen mit Einzelkristallen auch in den einschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen. Holz gelblich weiß. Asche des Holzes tiefgrau.

Aporosa frutescens.

27. Holz nach dem Flammen nicht nachglimmend. Gefäße 10 bis 12 pro qmm der Querfläche.

Aporosa campanulata.

Holz nach dem Flammen nachglimmend bis zur vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Gefäße ungefähr 17 pro qmm der Querfläche.

Aporosa arborea.

28. Gefäße 1 bis 4 pro qmm der Querfläche. Spezifisches Gewicht des Holzes 0.35 bis 0.4. Holz nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils oft noch weiter nachglimmend. In einzelnen Markstrahlen ein großer oder sehr großer Intercellularraum vorhanden.
Aleurites moluccana.
Gefäße mehr als 4 pro qmm der Querfläche. Specifisches Gewicht des Holzes 0.4 oder mehr. Holz nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils nur bei *Excoecaria Agallocha* [1]) oft noch nachglimmend. In den Markstrahlen nur kleine Intercellularräume vorhanden. 29
29. Markstrahlen in einer einzigen Art. 30
Markstrahlen in zwei Arten. 35
30. Die metatrachealen Holzparenchymschichten durch 1 bis 7, oft ungefähr 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt.
Gelonium glomerulatum.
Die metatrachealen Holzparenchymschichten durch eine größere Zahl von Libriformfaserschichten voneinander getrennt. 31
31. Libriformfasern 1200 bis 2000 μ lang; Gefäßglieder 250 bis 1100 μ. 32
Libriformfasern 800 bis 1200 μ lang; Gefäßglieder 300 bis 700 μ. 33
32. Asche des Holzes grau bis schwarz.
Homalanthus populneus.
Asche des Holzes weiß.
Homalanthus giganteus.
33. Gefäße 3 bis 6 pro qmm der Querfläche.
Excoecaria virgata.
Gefäße viel zahlreicher. 34
34. Gefäße bis 14 pro qmm der Querfläche. Holzparenchymfasern aus 2 bis 4 Zellen bestehend. Holz von ziemlich losem Gefüge und ziemlich weich bis

[1]) Man vergleiche No. 34.

weich. Asche des Holzes tief grau bis schwarz.
Excoecaria Agallocha [1]).

Gefäße 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Holzparenchymfasern aus 4 bis 9, oft aus 8 Zellen bestehend. Holz von dichtem Gefüge und ziemlich hart bis hart. Asche des Holzes fast weiß.
Excoecaria macrophylla.

35. Die breiten Stockwerke der zusammengesetzten Markstrahlen fast immer einschichtig. In den nicht an Gefäßen grenzenden liegenden Zellen fast immer ein großer Einzelkristall.
Alchornea rugosa.

Die breiten Stockwerke der zusammengesetzten Markstrahlen nicht oder nur in einzelnen Fällen einschichtig. In den nicht an Gefäßen grenzenden liegenden Zellen keine oder nur sehr wenig zahlreiche Einzelkristalle vorhanden. 36

36. Libriformfasern 1300 bis 2000 μ lang; Gefäßglieder 300 bis 1200 μ. 37

Libriformfasern immer kürzer als 2000 μ; Gefäßglieder immer kürzer als 1200 μ. 38

37. Gefäßquerwände bisweilen leiterförmig perforiert. Holzparenchymzellen bisweilen mit langen Einzelkristallen.
Claoxylon indicum.

Gefäßquerwände niemals leiterförmig perforiert. Holzparenchymzellen ohne Einzelkristalle.
Claoxylon indicum var. *gracilius.*

38. Die Querdurchmesser der Libriformfasern R. 4—8 μ, T. 10—14 μ; die Querdurchmesser der Holzparenchymfasern R. 6—10 μ, T. 10—20 μ.
Mallotus philippensis.
Mallotus floribundus.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Spezies.

Die Querdurchmesser der Libriformfasern und Holzparenchymfasern größer. 39

[1]) Man vergleiche No. 28.

39. Wände der Holzparenchym- und der liegenden Markstrahlzellen 2 bis 2.5 μ dick.
Coelodepas bantamense.
Wände der Holzparenchym- und der liegenden Markstrahlzellen dünner. 40
40. Aufrechte Markstrahlzellen zuweilen mit Kristalldrusen.
Macaranga rhizinoides.
Aufrechte Markstrahlzellen ohne Kristalldrusen. 41
41. In den Thyllen sehr selten eine Kristalldruse vorhanden.
Macaranga Tanarius.
In den Thyllen Kristalldrusen fehlend.
Croton Tiglium var. *globosus.*
Croton argyratus.
Croton glabrescens.
Croton laevifolius.
Podadenia javanica.
Wetria macrophylla.
Trewia nudiflora.
Blumeodendron Tokbrai.
Blumeodendron Kurzii.
Mallotus Blumeanus.
Mallotus ricinoides.
Cleidion javanicum.
Homonoia javensis.
Ostodes paniculata.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Anhang. Tabelle um die 4 *Croton*arten voneinander zu unterscheiden.

1. Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände ungefähr 6 bis 8 μ in Durchmesser. 2
Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände höchstens 5 μ in Durchmesser, oft bedeutend kleiner. 3
2. Die metatrachealen Holzparenchymschichten gewöhnlich 1, zuweilen 2 und stellenweise in ein-

zelnen Fällen auch 3 Zellen dick. Liegende Markstrahlzellen oft mit Einzelkristallen.

C. argyratus.

Ein Teil der metatrachealen Holzparenchymschichten 2 bis 4 Zellen dick. Liegende Markstrahlzellen ohne Einzelkristalle.

C. Tiglium var. *globosus.*

3. Gefäße ungefähr 30 pro qmm der Querfläche. Die breiten Markstrahlen und Markstrahlteile 1- oder 2-schichtig und wenigstens ebensooft 1- wie 2-schichtig. Asche des Holzes fast weiß.

C. glabrescens.

Gefäße 12 bis 18 pro qmm der Querfläche. Die breiten Markstrahlen und Markstrahlteile 2- bis 4-schichtig. Asche des Holzes grau oder schwarzgrau.

C. laevifolius.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

BRIDELIA.

Durand No. 6391.

817. 1. BRIDELIA MINUTIFLORA, Hook. f. Fl. Brit. Ind. V. 273.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 310. Baum mittelmäßig, ungefähr 10 bis 25 m hoch und Stammdurchmesser 25 bis 60 cm (selten 29 m hoch und 180 cm dick). Stamm gewöhnlich gerade, rund, ohne Riefen und Wurzelbretter, am Fuß bisweilen mit kurzen Luftwurzeln. Bast mit grauer Außenseite. Das Holz auf Java nicht benutzt, auf Celebes aber zu Bauzwecken verwendet und sehr dauerhaft geachtet.

Nach eigener Beobachtung. Splintholz hell gelbbraun gefärbt; Kernholz etwas tiefer braun gefärbt mit einem Stich ins Grüne oder grünlich braun; die Grenze zwischen Splint- und Kernholz gewöhnlich sehr wenig scharf. Das Holz auf Tangentialflächen gewöhnlich keine Flammen

zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich hohe, horizontal gerichtete, in der Radialrichtung zuweilen ziemlich weit zu verfolgende, durch ihre etwas tiefer braune Farbe etwas ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7 bis 0.75; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; oft von Würmern angegriffen und die Löcher zuweilen in Tangentialreihen gestellt; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; ziemlich leicht bis leicht und gewöhnlich ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken etwas zu einer Schraube zu tordieren ohne zurückzufedern; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu einigen Zwecken geeignet; ziemlich glatt bis glatt; nicht glänzend; ziemlich kühl anfühlend; mit schwach saurem Geruch; einen hellen Klang gebend; gewöhnlich ohne charakteristischen Geruch und oft schwach knisternd verbrennend, oft unter Bildung einer grauen oder schwach grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange bis lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze bis ziemlich lange Zeit weiter flammend, weiter gewöhnlich nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des bei dem Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug gelblich braun gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Grüne und der des Splintholzes etwas heller gefärbt als der des Kernholzes; Gerbstoff in ziemlich großer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 310. Baker. The Hardwoods of Australia and their economics. 1919. 356 (*B. exaltata*). Den Berger. Beitr. z. Kenntnis d. Anat. d. Holzes d. Niederl. Ind. Baumarten. I. Bull. d. Jardin Botanique. Série III. Vol. IX. 1928. 231 (*Bridelia*). Brandis. Forest Flora. 1874. 449 (*B. retusa*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 485 (*B. retusa*). Gamble. Ind. Timbers.

1902. 595 (5 andere *Bridelia*arten). Gaycher. Rech. anat. sur les Euphorbiacées. Ann. d. Sc. nat. Botanique. Série 8. Tome XV. 1902. 193 (*Bridelia*). Janssonius. Euphorbiaceeënhout geschikt voor Papierbereiding? De Indische Mercuur. Jaarg. 52. 1929. 351. Janssonius. On the Suitability of certain Euphorbeaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 192 (*B. tomentosa*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. IX. 1880. 26 (*B. tomentosa*). Perrot. Les Bois du Gabon. Fasc. I. Fiche 205 (*B. speciosa*). Travaux d. Lab. d. Matière médicale. Tome XIII. Année 1921. Sixième Partie. Perrot. Les Bois de Madagascar. Fasc. I. Fiche 9 (*B. cocolobaefolia*). Travaux d. Lab. d. Matière médicale. Tome IV. Année 1922. Première Partie. Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 236 (*B. retusa*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 853. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4171w**, Nov. 1898, (*38428β*, 2006*β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1126a**, (*12291β*, 1991*β*, 1992*β*, 11739*β*, 11753*β*, 33070*β*), von W. Java; das Blöckchen gezeichnet **1126a**, (*1991β*), von demselben Baum, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **4092t**, 29 Nov. 1898, (*32470β*, 1973*β*, 14416*β*, 14417*β*, 20499*β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter große Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 6 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 318.

Zuwachszonen meistens nur wenig deutlich, für das bloße Auge gewöhnlich deutlicher als unter dem Mikroskop. Die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen bisweilen eine schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zu-

wachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich nur wenig kleiner als das im inneren. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Zahl der Gefäße oft kleiner, zuweilen größer als sonst; im inneren Teil die Gefäße bisweilen etwas zahlreicher und weiter. In der Nähe einzelner Zonengrenzen die Gefäße zahlreicher als sonst. Gefäße bisweilen zonenweise etwas verschieden zahlreich und etwas verschieden weit, übrigens gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 32470β ungefähr 10, in den anderen Blöckchen ungefähr 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen im allgemeinen spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und im Blöckchen gezeichnet 32470β viel spärlicher als in den anderen; gewöhnlich aus 2, bisweilen aus 3 und in nur einzelnen Fällen aus 4 oder 5 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In einzelnen Fällen die Gruppen aus 2 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und auf Querschnitten dann oft einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen zuweilen einander genähert und so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer an Markstrahlen grenzend und viel öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und am letzteren gewöhnlich nur zum sehr kleinen Teil. Im Splintholz in den Gefäßen gewöhnlich keine Thyllen

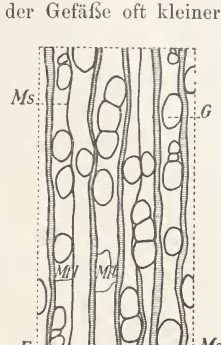

Fig. **318.** *Bridelia minutiflora.* Blöckchen 38428β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen; Mfl markfleckähnliche Gebilde.

vorhanden; im Kernholz die Gefäße gewöhnlich mit Thyllen gefüllt. Libriformfasern alle gefächert; die Grundmasse des Holzes bildend; nicht bis ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Einzelne zwischen den anderen zerstreuten Fasern etwas auffallend große Querdurchmesser zeigend. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als die anderen; zuweilen um die Gefäße in die Quere gezogen. Holzparenchym sehr spärlich; nur paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale sehr spärlich, nur hie und da die nicht an Markstrahlen grenzende Gefäßoberfläche fast immer in nur einer einzigen Zellschicht umgebend und ziemlich oft etwas reichlicher auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße als auf der inneren. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fast fehlend bis sehr spärlich; im Blöckchen gezeichnet 12291 β etwas reichlicher als in den anderen. Alles Holzparenchym gefasert. Die nicht unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen ziemlich oft durch Querwände in Fächer geteilt — L. 12 bis 20 μ — und in jedem Fach ein Einzelkristall; in mehreren Fasern 2 bis einige solchen Zellen unmittelbar übereinander stehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, oft durch 3 bis 5 Libriformfaserreihen; in der Längsrichtung bisweilen 2 unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 3 Schichten schief laufender Libriformfasern; bisweilen die Libriformfasern auf Tangentialschnitten in die breiteren Markstrahlen und Markstrahlstockwerke einbiegend. In zwei Arten. Die der ersten Art in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich, höchstens ungefähr ebenso zahlreich wie die der zweiten, meistens viel weniger zahlreich wie z. B. im Blöckchen gezeichnet 32470 β deutlich der Fall ist; fast immer 1-schichtig, zuweilen stellenweise 2-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 32470 β 2 bis 15 oft ungefähr 7, in den anderen Blöckchen 2 bis 10 nur selten mehr als 7 Zellen hoch; fast alle Zellen aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten gewöhnlich viel zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis 7,

oft aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend; im Blöckchen gezeichnet 32470 β 8 bis 120, in den anderen Blöckchen 8 bis 90 oft 20 bis 40 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke oft einige Zellen höher als die Markstrahlen der ersten Art, übrigens diesen ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 6-, gewöhnlich 3- bis 5-schichtig; in den verschiedenen Blöckchen verschieden hoch: im Blöckchen gezeichnet 38428 β 3 bis 30 oft 15 bis 20, in den Blöckchen gezeichnet 1991 β und 12291 β bis 55 oft ungefähr 35 und im Blöckchen gezeichnet 32470 β bis 75 oft ungefähr 25 Zellen hoch; die Zellen auf den Radialseiten ziemlich oft Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnde Zellen, die anderen Zellen oft mehr oder weniger deutlich liegend und oft einen großen Längs- und Tangentialdurchmesser zeigend. Die einfachen Markstrahlen in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich, spärlich bis ziemlich reichlich, den mehrschichtigen Stockwerken übrigens ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht. In den aufrechten und aufrechten ähnelnden Zellen bisweilen 1 bis 4, oft 2 große Einzelkristalle; in den kürzeren dieser Zellen gewöhnlich nur ein Einzelkristall vorhanden; die anderen Kristallzellen durch gewöhnlich quer gestellte, oft dünnere Teilungswände in 2 bis 4 Fächer geteilt und dann gewöhnlich in jedem Fach ein Einzelkristall; der Radialdurchmesser der geteilten Zellen zuweilen größer als der der angrenzenden nicht geteilten derselben Radialreihe. Im Blöckchen gezeichnet 32470 β die Kristallzellen äußerst spärlich oder ganz fehlend. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 32470 β sehr selten zwei Markstrahlen nach außen zu mit einander verschmelzend. Auf Tangentialschnitten sehr einzelne Markstrahlen am einen Ende gabelig geteilt.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 70—190 oft ungefähr 130 μ, T. 60—120 oft 100 μ; die der Gruppen R. 40—150 μ, T. 70—125 μ; die Gefäßglieder L. 225—650 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal gestellt bis wenig schief geneigt, der obere

und untere kleinere Teil oft schiefer geneigt als der größere perforierte mittlere Teil; fast immer rundlich oder oval perforiert; die Sprossen der einzelnen leiterförmig perforierten Querwände oft verzweigt. Die Ränder der Perforationen schwach hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter der Perforation, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 oder 4 μ wenn aneinander grenzend; übrigens 2 oder 3 μ; im Splintholz gewöhnlich farblos, im Kernholz oft etwas schmutzig gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höftüpfel einander gewöhnlich nicht sehr genähert; die Höfe quer gestellte Ellipse oder 4- bis 6-eckig mit abgerundeten Ecken, 2 auf 3 μ, 3 auf 5 μ, 4 auf 6 μ, 3 auf 8 μ, 5 auf 8 μ; die Kanäle meistens eng, spaltenförmig, quer oder etwas schief gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit höchstens ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und einigen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel bei den Holzparenchymzellen gewöhnlich ungefähr horizontal gestellt, bei den Markstrahlzellen ungefähr horizontal bis ungefähr vertikal; die Höfe elliptisch, 3 auf 5 μ, 4 auf 5 μ, 5 auf 6 μ, 4 auf 7 μ, 5 auf 10 μ, 5 auf 15 μ, 5 auf 20 μ; die Kanäle gewöhnlich ungefähr ebenso gestellt wie die Höfe und gewöhnlich weit; die einfachen Tüpfel zwischen den größeren einseitigen Hoftüpfeln zerstreut und den Höfen dieser Tüpfel übrigens ungefähr gleich. Inhalt: in einzelnen Fällen eine schmutzig gelbe Masse. Die Thyllen gewöhnlich nicht ohne Intercellularräume die Gefäße füllend; polyedrisch, kugelrund, ellipsoidisch oder kurz zylinderförmig und im letzten Fall fast immer eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend; 30 bis 160 μ in Durchmesser, 60 auf 90 μ, 120 auf 140 μ. Wände der Thyllen höchstens 1 μ dick; gewöhnlich schmutzig gelb gefärbt; verholzt und in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % schwach grünlich blau gefärbt; mit höchstens ziemlich zahlreichen, gewöhnlich ziemlich

großen, einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen. In den Thyllen bisweilen einige Stärkekörner, sehr selten ein Einzelkristall, bisweilen eine graubraune Masse.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 15—20 μ, T. 18—20 μ, L. 1300—1700 μ; 4- bis 8-seitig; die Querwände 60 bis 140 μ voneinander entfernt, in den um die Gefäße in die Quere gezogenen Fasern einander gewöhnlich mehr genähert als in den anderen, sehr dünn, keine Tüpfel zeigend. Wände dick 3 μ; im Splintholz gewöhnlich farblos, im Kernholz gewöhnlich schwach gelb oder schmutzig gelb gefärbt; die Mittellamella dünn und die tangentialen Teile derselben oft noch etwas dünner als die radialen, die Zwickel klein bis fast ganz fehlend und beide oft deutlich durch ihre etwas gelbere Farbe; die innerste dünne Schicht ziemlich oft vom übrigen Wandteil gelöst; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln, und die inneren Verdickungsschichten oft schwächer als die anderen; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten grünblau gefärbt und die innerste dünne Schicht gewöhnlich viel blauer als die anderen Schichten (tertiäre Schicht); — mit ziemlich zahlreichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel besonders auf den radialen Wänden, ziemlich oft in kürzeren und längeren Längsreihen gestellt und bei den Markstrahlzellen oft etwas zahlreicher und etwas größer als sonst; die spaltenförmigen Kanäle fast vertikal gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: im Splintholz gewöhnlich Stärkekörner, im Kernholz gewöhnlich nur einige Stärkekörner; die Körner oft den Querwänden anliegend, gewöhnlich einfach und diese bis 12 μ in Durchmesser, zuweilen 2-teilig. Bisweilen eine graugelbe, gelbbraune, rotbraune oder zitronengelbe, meistens feinkörnige Masse; diese Masse in Phloroglucin und Salzsäure zuweilen grün gefärbt.

III. *Holzparenchymzellen.* Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden ziemlich oft um dieselben in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 8—10 μ, Breite 20—30 μ, L. 90, 100,

130 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 μ; verholzt; mit ziemlich zahlreichen kleinen einfachen Tüpfeln auf den Querwänden. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen Stärkekörner.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 35—70 μ, T. 6—20 μ, L. 10—45 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und fast immer abgerundeten Radial- und zuweilen abgerundeten Längskanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen gewöhnlich nicht viel dicker als die anderen; im Splintholz gewöhnlich farblos, im Kernholz gewöhnlich etwas schmutzig gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich zahlreich; die auf den anderen Wänden gewöhnlich ziemlich zahlreich, oft in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume fast immer in der Radial- und zuweilen in der Längsrichtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen und an Libriformfasern grenzenden Zellen. Zellinhalt zuweilen fehlend; oft Stärkekörner, die Körner einfach — bis 8 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-teilig; ziemlich oft eine zitronengelbe, graugelbe, gelbbraune, sehr tief braune bis schwarze, sich in Phloroglucin und Salzsäure zuweilen grün färbende Masse; diese Masse ziemlich oft die Zellen ganz oder fast ganz füllend und oft mehrere dieser Zellen unmittelbar aneinander grenzend.

2. *Aufrechte.* R. 15—45 μ, T. 6—25 μ, L. 30—105 μ, die Zellen mit dem größeren Längsdurchmesser gewöhnlich einen kleinen Radialdurchmesser zeigend. Die Kanten gewöhnlich nicht abgerundet. Die Tangentialwände zuweilen etwas dicker. Zellinhalt oft den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend. Die Einzelkristalle der Kristallzellen 15 auf 20 μ und kleiner; umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammen-

hängenden Kalkoxalattasche. In den Kristallzellen ziemlich oft auch noch Stärkekörner vorhanden. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 38428 β einzelne kleinen markfleckähnlichen Gebilde vorhanden. Der Querschnitt dieser Gebilde nicht quer elliptisch wie das bei den Markflecken der Fall ist, man vergleiche Fig. 318; z. B. R. 200 μ, T. 120 μ. Die Gebilde oft Gefäßen anliegend und aus parenchymatischen Elementen bestehend. Die parenchymatischen Elemente den anderen Elementen des Holzes unmittelbar anliegend und niemals davon getrennt durch Reste zerstörter Elemente, wie das bei Markflecken der Fall ist; R. und T. 20—40 μ; Polyeder; ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Wände der Elemente dick 1.5 μ; etwas gelb; mit kleinen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Elementen gemeinsamen Wandpartien. In den Elementen bisweilen ein großer Einzelkristall.

Das an diesen Gebilden grenzende Gewebe zeigt den normalen Bau des Holzes; man vergleiche Kienitz, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrlbl. Bd. XIV, 1883, 60.

2. BRIDELIA MINUTIFLORA,

818. Hook. f. var. **ABBREVIATA**, J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 313.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 313. Baum mittelmäßig, ungefähr 20 m hoch und Stammdurchmesser 27.5 cm. Stamm gerade, ohne Wurzelbretter und Riefen. Bast mit grauer Außenseite. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell gelbbraun bis gelbbraun gefärbt; auf Tangentialflächen gewöhnlich keine Flammen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich niedrige bis ziemlich hohe, ungefähr horizontal gerichtete, in der Radialrichtung bisweilen ziemlich weit zu verfolgende, durch ihre tiefer braune Farbe ins Auge

fallende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; oft von Würmern angegriffen; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; ziemlich leicht und oft ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken etwas zu einer Schraube zu tordieren ohne zurückzufedern; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu einigen Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; ziemlich kühl anfühlend; mit schwach saurem Geruch; ohne charakteristischen Geruch und oft knisternd verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug gelbbraun gefärbt; Gerbstoff in großer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 313. Man vergleiche übrigens No. 817 *Bridelia minutiflora*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2109a**, 27 März 1899, (*39604β*, 9887*β*, 11948*β*, 25549*β*, 30344*β*, 32756*β*, 37261*β*). Das Blöckchen gezeichnet **2109a**, (*11948β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 817 *Bridelia minutiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen noch etwas weniger deutlich. Gefäße zonenweise etwas weniger verschieden zahlreich und weniger verschieden weit; 8 bis 10 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 39604*β* etwas öfter aus 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße noch weniger oft an Holzparenchym grenzend und öfter auf den radialen Seiten

an Holzparenchym grenzend als auf den tangentialen. Die Querdurchmesser der Gefäße oft kleiner. Thyllen fehlend. Libriformfasern etwas regelmäßiger in radialen Reihen. Einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern auffallend große Querdurchmesser zeigend. Die Verdickungsschichten der Wände, besonders im Blöckchen gezeichnet 11948 β, oft mehr oder weniger deutlich als eine Gallertschicht ausgebildet; im Blöckchen gezeichnet 39604 β die inneren Verdickungsschichten oft vom übrigen Wandteil gelöst, dann mehr oder weniger gequollen aussehend und das Lumen der Fasern ganz oder teils füllend. Holzparenchym. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute gewöhnlich den Markstrahlen anliegend. Besonders im Blöckchen gezeichnet 11948 β die Einzelkristalle enthaltenden Zellen viel reichlicher und die Holzparenchymfasern oft fast ganz aus solchen Zellen bestehend. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 39604 β einander etwas mehr genähert und seitlich durch 1 bis 5, oft 2 bis 4 Libriformfaserreihen voneinander getrennt; weniger oft zwei unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art bis 18 nur selten mehr als 8 Zellen hoch und in den höheren oft Radialreihen liegender Zellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen der zweiten Art bis 70, oft 20 bis 25 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke nicht höher als die Markstrahlen der ersten Art. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 5-, gewöhnlich 2- bis 4-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 39604 β gewöhnlich etwas breiter als im anderen; bis 45 oft 10 bis 15 Zellen hoch. Kristallzellen nur in einzelnen Markstrahlen der ersten Art des Blöckchens gezeichnet 11948 β vorhanden.

819. 3. **BRIDELIA TOMENTOSA**, Blume, Bijdr. 597.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 320. Kleiner Baum oder Baumstrauch, ungefähr 8 bis 20 m hoch (auf dem Insel Nusa Kambangan bis 28) und Stammdurchmesser 15 bis 30 cm. Stamm gewöhnlich krumm, ohne Wurzelbretter und Riefen. Bast mit grauer Außenseite. Das Holz

nur am Pulasari (Berg in Bantam) wahrscheinlich zu Griffen von kurzen Schlägern verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach gelbbraun bisweilen mit einem Stich ins Grüne, oder schmutzig grünlich gelb mit einem Stich ins Braune; auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich niedrige bis ziemlich hohe, ungefähr horizontal gerichtete, in der Radialrichtung bisweilen ziemlich weit zu verfolgende, durch ihre tiefer braune Farbe ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.85; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; nicht von Würmern angegriffen; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und oft gerade spaltend; gewöhnlich etwas biegsam; gewöhnlich etwas zäh; gewöhnlich in dünnen Längsstücken ziemlich leicht zu einer Schraube zu tordieren ohne zurückzufedern; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken, u. a. zu Schnitzereien geeignet; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; mit schwach saurem Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch und zuweilen schwach knisternd verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange bis sehr lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr kurze bis kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug gelb, grünlich gelb oder bräunlich gelb mit einem Stich ins Grüne; Gerbstoff in verschiedener Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 320. Man vergleiche übrigens No. 817 *Bridelia minutiflora*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1717m**, (*36786β*, 11454*β*, 11455*β*, 22566*β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1052a**, (*33100β*, 1975*β*, 1976*β*, 13246*β*), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.
Reagentien. Wasser, Glycerin.
Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 817 *Bridelia minutiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Einzelne Zonengrenzen viel deutlicher. In der Nähe dieser Zonengrenzen die Gefäße zahlreicher und viel kleinere Querdurchmesser zeigend als sonst; die Zone dieser Gefäße breiter im innersten Teil der Zuwachszonen als im äußersten; außerdem im inneren Teil dieser Zuwachszonen die Gefäße oft viel zahlreicher als sonst; weiter in diesen Zuwachszonen die Querdurchmesser der Libriformfasern eine Periode zeigend, das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil deutlich kleiner als im inneren; die Libriformfasern mit den kleineren Querdurchmessern außerdem oft dickwandiger als die anderen. Auf den deutlichen Zonengrenzen oft alle Markstrahlen ihre Radialrichtung etwas ändernd; die Zellen an dieser Stelle oft einen kleineren Radialdurchmesser zeigend. Gefäße zahlreicher, im Blöckchen gezeichnet 36786 β 15 bis 25 oft 25, im Blöckchen gezeichnet 33100 β ungefähr 30 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen gewöhnlich reichlicher bei einer größeren Zahl von Gefäßen; im Blöckchen gezeichnet 33100 β etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; in den beiden Blöckchen öfter aus mehr als 2 — und in einzelnen Fällen aus 6 — radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße zuweilen fast ebensooft auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend als auf einer. Die Querdurchmesser der Gefäße oft kleiner; die Gefäßglieder zuweilen kürzer. Die Perforationen der Querwände oft relativ klein. Die Gefäße oft ganz gefüllt mit sehr dünnwandigen ziemlich oft zylinderförmigen Thyllen; die Wände der Thyllen gewöhnlich schmutzig gelbbraun gefärbt und auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Partien oft einfache Tüpfel zeigend; in den Thyllen ziemlich oft große Einzelkristalle vorhanden; im Blöckchen gezeichnet 33100 β die Thyllen bisweilen ganz oder teils mit einer schwarzen Masse gefüllt.

Libriformfasern etwas dickwandiger: R. 10—15 μ, T. 12—15 μ; Wände dick 3 bis 4 μ und oft etwas tiefer gelb gefärbt. Im Blöckchen gezeichnet 33100 β in einzelnen Fächern einige kleinen Einzelkristalle, in anderen eine schwarze oder fast schwarze Masse. Holzparenchym. Das paratracheale noch etwas spärlicher auf den Tangentialseiten der Gefäße. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher im Blöckchen gezeichnet 33100 β; fast immer den Markstrahlen anliegend; gewöhnlich ganz oder fast ganz in Fächer geteilt und in jedem Fach einen Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 33100 β öfter zwei oder mehr unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art bis 20, nur selten mehr als 8 Zellen hoch und in den höheren oft Radialreihen liegender Zellen vorhanden. Die zusammengesetzten, besonders im Blöckchen gezeichnet 33100 β, nur relativ selten aus mehr als drei Stockwerken bestehend; bis 100, oft ungefähr 25 bis 35 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke gewöhnlich nicht höher als die Markstrahlen der ersten Art. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 36786 β 2- bis 5- sehr oft 3- oder 4-schichtig und bis 60 oft ungefähr 20 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 33100 β 2- bis 7- meistens 4- oder 5-schichtig und bis 60 oft ungefähr 30 Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art besonders im Blöckchen gezeichnet 33100 β reichlicher. Die Kristallzellen besonders im Blöckchen gezeichnet 36786 β reichlicher bis viel reichlicher; ziemlich oft auch 2 bis einige dieser Zellen in der Radialrichtung aneinander grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 33100 β ziemlich viele Zellen ganz oder teils mit einer schwarzen Masse gefüllt und oft mehrere dieser Zellen unmittelbar aneinder grenzend.

820. 4. BRIDELIA GLAUCA, Blume, Bijdr. 597.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 307. Baum mittelmäßig oder hoch, 20 bis 30 m, und Stammdurchmesser

30 bis 46 cm. Stamm gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter und Riefen. Bast mit grauer Außenseite. Das Holz wahrscheinlich zu Haus- und Brückenbau verwendet, wahrscheinlich ziemlich dauerhaft und stark.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gräulich gelbbraun oder gräulich braungelb gefärbt, bisweilen mit einem Stich ins Grüne; auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf Radialflächen oft längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen bis ziemlich hohen, oft nicht ganz horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch ihre etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; in der Nähe des Bastes oft von Würmern angegriffen; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; ziemlich leicht bis leicht und gewöhnlich nicht gerade spaltend, die radiale Spaltungsfläche oft Längsfalten zeigend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu einigen Zwecken geeignet; ziemlich glatt; glänzend; kühl anfühlend; mit sehr schwach saurem Geruch; einen nicht sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch und schwach knisternd verbrennend unter Bildung einer fast schwarzen bis fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze bis sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug bräunlich gelb (1988 β) oder bläulich gelb (32813 β); Gerbstoff in geringer Menge enthaltend (Eisenchlorid); neutral reagierend gegen Lakmus; sich mehr oder weniger deutlich — am deutlichsten beim bläulich gelben Auszug — rot färbend nach Hinzufügung von einer kleinen Menge von Salzsäure; die Farbe nicht ändernd oder sich etwas braunrot — dies besonders beim bräunlich gelben Auszug — färbend nach Hinzufügung einer kleinen Menge von Natronlauge.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 307. Man vergleiche übrigens No. 817 *Bridelia minutiflora*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2057a**, 25 März 1899, (*32813β*, 1993*β*, 1994*β*, 1995*β*, 11949*β*, 25693*β*, 39619*β*). Das Blöckchen gezeichnet **1113a**, (*1988β*, 1987*β*, 33060*β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 817 *Bridelia minutiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft viel deutlicher. Bisweilen eine Zonengrenze stellenweise sehr verschieden deutlich. Im innersten Teil mehrerer Zuwachszonen in der unmittelbaren Nähe der Zonengrenze eine Tangentialreihe von zahlreicheren Gefäßen vorhanden und die Querdurchmesser dieser Gefäße größer als die der in den Zuwachszonen nach außen folgenden. Im Blöckchen gezeichnet 32813*β* in sehr einzelnen Fällen alle Elemente, mit Ausnahme der Gefäße, in der Nähe einer Zonengrenze in einer Tangentialzone von ungefähr 0.5 mm Dicke viel dünnwandiger als sonst. Gefäße 8 bis 12 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen spärlich und fast immer aus nur 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße im Blöckchen gezeichnet 1988*β* viel öfter an Holzparenchym grenzend; in diesem Blöckchen das Gewebe zwischen zwei in der Nähe voneinander sich befindenden Gefäßen und zwischen einem nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl oft ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. Die Längsrichtung der Gefäße sich bisweilen plötzlich etwas ändernd; dann an dieser Stelle oft einige sehr kurzen — L. 20 bis 30 *μ* — Glieder vorhanden. Die Gefäße oft mit Thyllen gefüllt; die Thyllen oft zylinderförmig und gewöhnlich braungelbe Wände zeigend. Libriformfasern oft etwas dünnwandiger. Höchstens ziemlich viele Fasern über eine größere oder kleinere Strecke gefüllt mit einer schmutzig braungelben,

graugelben oder etwas tiefer gefärbten Masse; diese Masse feinkörnig oder eine kristallinische Struktur zeigend. Diese Fasern gewöhnlich in kleineren und größeren Gruppen zusammenstehend. Sehr einzelne Fasern über eine Strecke in kurze — L. 20 bis 35 μ — Fächer geteilt und in jedem Fach einen Einzelkristall enthaltend; diese Fasern oft den Markstrahlen anliegend. Holzparenchym im Blöckchen gezeichnet 32813 β sehr spärlich, im anderen bedeutend reichlicher. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute in den beiden Blöckchen nur sehr spärlich; gewöhnlich den Markstrahlen anliegend; gewöhnlich über kürzere und längere Strecken in kurze Fächer geteilt und in jedem Fach einen Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen seitlich einander etwas mehr genähert; in der Längsrichtung weniger oft 2 unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 1988 β viel zahlreicher als im anderen; im ersten Blöckchen bis 25 Zellen hoch, im anderen nicht mehr als 8 und in den höheren Markstrahlen oft Radialreihen liegender Zellen vorhanden. Die zusammengesetzten im Blöckchen gezeichnet 1988 β zuweilen bis sehr hoch und höher als im anderen; in diesem anderen Blöckchen bis 70 Zellen hoch. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 5- oft 3- oder 4-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 1988 β etwas höher als im Blöckchen gezeichnet 32813 β; im Blöckchen gezeichnet 32813 β bis 35 oft 10 bis 20 und im Blöckchen gezeichnet 1988 β bis 25, gewöhnlich ungefähr 10 Zellen hoch. Ziemlich viele Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer schmutzig gelben feinkörnigen Masse.

CLEISTANTHUS.

Durand No. 6393.

821. 1. CLEISTANTHUS SUMATRANUS, Muell. Arg. in DC. Prod. XV. 2. 504.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 299. Baumstrauch oder kleiner Baum, ungefähr 5 bis 14 m hoch und

Stammdurchmesser 10 bis 15 cm. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz rötlich braun, hell rötlich braun oder gräulich rötlich braun gefärbt; auf Tangentialflächen oft ziemlich schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen oft längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen bis ziemlich hohe, horizontal gerichtete, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgende, durch ihre tiefer braune Farbe ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.8; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; mit ziemlich kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; ziemlich glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; mit schwach saurem Geruch; gewöhnlich einen hellen Klang gebend; gewöhnlich ohne charakteristischen Geruch verbrennend, oft unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende auch kurze Zeit weiter flammend, weiter oft nicht nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 299. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 485 (*C. collinus*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 597 (3 andere *Cleistanthus*arten). Janssonius. Euphorbiaceeënhout geschikt voor papierbereiding? De Indische Mercuur. Jaarg. 52. 1929. 351. Janssonius. On the Suitability of certain Euphorbiaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1. Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 249 (*C. hirsutulus* u. *myrianthus*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **8292 t**, (*39742 β*, 2118 *β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **8054 t**, 4 April 1898, (*39710 β*, 2116 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **7954 t**, (*20616 β*, 2113 *β*, 2114 *β*, 39802*β*), mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **8213 t**, (*12799 β*, 2117 *β*), mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter große Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens sechs mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 319.

Zuwachszonen verschieden deutlich; dick 1 bis 3 mm. Die Zonengrenzen verschieden scharf und dieselbe Zonengrenze bisweilen an verschiedenen Stellen sehr verschieden deutlich. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern — und bei den letzteren Elementen besonders die Radialdurchmesser — in den verschiedenen Zuwachszonen oft eine sehr verschieden deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil mehr oder weniger kleiner als das im inneren. Bei den deutlicheren Zuwachszonen die Gefäße ziemlich oft zahlreicher im inneren Teil der Zuwachszonen und weniger zahlreich im äußersten. In einzelnen Zuwachszonen die Gefäße in der Nähe der Zonengrenzen zahlreicher als sonst. Im äußersten Teil sehr einzelner Zuwachszonen die Gefäße über größere und kürzere Strecken ganz oder teils gefüllt mit einer zitronengelben Masse. Im innersten Teil einzelner Zuwachszonen die Libriformfasern etwas dünnwandiger als sonst. Die Radialdurchmesser der Markstrahlzellen auf den Zonengrenzen oft etwas kürzer als sonst. Auf den Zonengrenzen einzelner Zuwachszonen

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände, S. 503.

alle Markstrahlen ihre Radialrichtung etwas ändernd. Gefäße außer an den oben genannten Stellen gleichmäßig verteilt; in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich: im Blöckchen gezeichnet 39742 β ungefähr 90, im Blöckchen gezeichnet 39710 β ungefähr 40, im Blöckchen gezeichnet 20616 β ungefähr 75 und im Blöckchen gezeichnet 12799 β ungefähr 70 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 39742 β viel zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und meistens aus 2 bisweilen aus 3 und in einzelnen Fällen aus mehr — bis 6 — fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 39710 β die Gruppen relativ sehr spärlich, gewöhnlich aus 2 und in einzelnen Fällen aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 20616 β die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich oder etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße, fast immer aus 2 und bisweilen aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 12799 β die Gruppen und die vereinzelt liegenden Gefäße ungefähr gleich zahlreich, aus 2 und bisweilen aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend [1]). In einzelnen Fällen die Gruppen

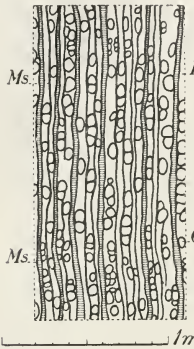

Fig. **319.** *Cleistanthus sumatranus.* Blöckchen 39742 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen.

[1]) Aus dem hier Mitgeteilten geht nun deutlich hervor, wie ich es schon oft wahrgenommen habe, daß bei einer verschiedenen Zahl von Gefäßen pro qmm der Querfläche in den verschiedenen Blöckchen einer Species die relative Zahl der Gefäßgruppen größer ist je größer die Zahl der Gefäße pro qmm.

aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und dann auf Querschnitten oft einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen — besonders bei der größeren Zahl der Gefäße pro qmm — ziemlich oft besonders in der Radialrichtung einander genähert und so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten immer oder fast immer an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebenso oft auf beiden radialen Seiten als auf einer oder öfter auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und am letzteren gewöhnlich nur zum sehr kleinen Teil. Nur in sehr einzelnen Gefäßen einige kleinen Thyllen vorhanden. Gefäßtracheiden wahrscheinlich in einzelnen Gefäßgruppen zwischen den engeren Gefäßen zerstreut vorhanden. Libriformfasern alle gefächert; die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden ziemlich oft dünnwandiger als die anderen und zuweilen um die Gefäße in die Quere gezogen. Holzparenchym sehr spärlich; nur paratracheal; nur hie und da die nicht an Markstrahlen grenzende Gefäßoberfläche in nur einer einzigen Zellschicht umgebend und ziemlich oft etwas reichlicher auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße als auf der inneren; gefasert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, oft nicht mehr als 3 Libriformfaserreihen; in der Längsrichtung selten zwei unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 3 Schichten schief laufender Libriformfasern; sehr selten die Libriformfasern auf Tangentialschnitten in die breiteren Markstrahlen und Markstrahlstockwerke einbiegend. In zwei Arten. Die der ersten Art in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden zahlreich, meistens zahlreicher als die der zweiten Art, 1-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 39742 β 1 bis 30 Zellen hoch und in den anderen Blöckchen die niedrigsten und die höchsten gewöhnlich fehlend; die Zellen gewöhnlich aufrecht, nur in den höheren Markstrahlen bisweilen einzelne Radialreihen liegender Zellen vorhanden und in den verschiedenen Blöckchen der Längsdurchmesser der Zellen

zuweilen etwas verschieden. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten zahlreicher bis viel zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis 7, sehr oft aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend; in den Blöckchen gezeichnet 39742 β und 39710 β 8 bis 150 Zellen hoch, in den anderen Blöckchen weniger hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke nur selten mehr als 15 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 39742 β 2- oder 3- und öfter 2- als 3-schichtig, in den anderen Blöckchen öfter 3- und bisweilen auch 4-schichtig; in den Blöckchen gezeichnet 39742 β und 39710 β 3 bis 140 Zellen und in den anderen Blöckchen weniger hoch; die Zellen auf den Radialseiten gewöhnlich einen relativ kleinen Radial- und einen relativ großen Tangential- und Längsdurchmesser zeigend, zuweilen Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnde Zellen; die Zellen der anderen Radialreihen gewöhnlich typisch liegenden Zellen mehr ähnelnd. Die einfachen Markstrahlen den mehrschichtigen Stockwerken übrigens ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht. Im Blöckchen gezeichnet 20616 β in den Zellen auf den Radialseiten der breiteren Markstrahlen und Markstrahlstockwerke bisweilen und in den Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile in sehr einzelnen Fällen 1 oder 2 Einzelkristalle vorhanden. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern zu verfolgen. Einzelne Zellen der Radialreihen aufrechter Zellen durch eine Querwand in zwei Teile geteilt; der Radialdurchmesser dieser Teile gewöhnlich größer als der der angrenzenden ungeteilten Zellen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 28—80 oft 50 μ, T. 28—65 oft 45 μ; die der Gruppen R. 15—60 oft 50 μ, T. 20—55 oft 40 μ; die Gefäßglieder L. 600—1000 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal gestellt bis sehr schief geneigt, bisweilen der obere und untere Teil viel schiefer als der größere mittlere perforierte;

rundlich oder oval perforiert und bei den sehr schief geneigten Querwänden die Perforationen oft klein bis sehr klein. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders bei den schiefer geneigten Querwänden, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 bisweilen 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bisweilen 3 μ; bisweilen etwas gelb gefärbt; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % zuweilen etwas grünblau gefärbt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander gewöhnlich sehr genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit oft etwas abgerundeten Ecken, oft ungefähr 2 μ in Durchmesser; die Kanäle eng, spaltenförmig, gewöhnlich ungefähr quer gestellt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel übrigens den zweiseitigen gleich.

II. *Gefächerte Libriformfasern*. R. 10—25 μ, T. 15—20 μ, L. 1400—2000 μ; 4- bis 8-seitig; die Querwände 90—200 μ voneinander entfernt und in den um die Gefäße in die Quere gezogenen Fasern einander gewöhnlich mehr genähert als in den anderen, dünn, farblos oder braungelb, keine Tüpfel zeigend. Wände dick 5 bis 7 μ; zuweilen etwas rotbraun gefärbt; in Glycerin die Mittellamella und die Zwickel ziemlich oft nicht oder fast nicht zu unterscheiden oder die Mittellamella sehr dünn und die Zwickel klein, die Fasern mit der unsichtbaren Mittellamella oft als mehr oder weniger deutlich voneinander gelöste Fasern erscheinend; in Phloroglucin und Salzsäure die Mittellamella sehr dünn, äußerst dünn oder fast nicht zu sehen, die Zwickel wie die Mittellamella tief rot gefärbt, der übrige Wandteil etwas heller rot; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Mittellamella und die Zwickel gelbbraun gefärbt, die Mittellamella nicht dicker als in Phloroglucin und Salzsäure und ihre Radialteile oft etwas deutlicher als die Tangentialteile, der übrige Wandteil grünlich blau gefärbt und die innerste dünne Schicht oft

etwas blauer als der übrige Teil; in den Blöckchen gezeichnet 39710 β und 12799 β die inneren Verdickungsschichten sehr oft mehr oder weniger deutlich als eine Gallertschicht ausgebildet und zuweilen vom übrigen Wandteil gelöst, die Gallertschicht oft schwächer rotbraun gefärbt als der übrige Teil [1]); — mit zahlreichen kleinen spaltenförmigen in einzelnen Fällen kombinierten einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, oft mehr oder weniger deutlich in einer einzigen Längsreihe gestellt, ziemlich oft noch reichlicher und in den Längsreihen oft 2 bis 10 μ voneinander entfernt; die Kanäle spaltenförmig und gewöhnlich ungefähr vertikal gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen eine rotbraune Masse; im Blöckchen gezeichnet 12799 β oft einige Stärkekörner den Querwänden anliegend, die Körner einfach — bis 5 μ in Durchmesser — und 2-teilig.

III. *Holzparenchymzellen.* Gewöhnlich um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 8—18 μ, Breite 20—35 μ, L. 100 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 μ, die Querwände oft etwas dicker; oft schmutzig gelb gefärbt; verholzt; mit zahlreichen einfachen Tüpfeln auf den Quer- und Radialwänden. Zellinhalt oft eine schmutzig gelbe Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 20—70 μ, T. 10—20 μ, L. 14—25 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und fast immer abgerundeten Radial- und zuweilen abgerundeten Tangential- und Längskanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen dicker; oft etwas schmutzig rotbraun gefärbt; verholzt, aber etwas schwächer als die der anderen Elemente; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei Schulzes Mazerationsgemisch.

Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die auf den Tangentialwänden zahlreich; die auf den anderen Wänden gewöhnlich ziemlich zahlreich, gewöhnlich ziemlich klein, zuweilen in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume fast immer in der Radial- und zuweilen in der Tangential- und Längsrichtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen und an Libriformfasern grenzenden Zellen. Zellinhalt. Die Einzelkristalle der Kristallzellen umgeben von einer verholzten Kalkoxalattasche. Fast immer eine schmutzig rotbraune Masse; diese Masse gewöhnlich den Wänden und besonders den Tangentialwänden anliegend, gewöhnlich körnig. In den Blöckchen mit Bast gewöhnlich Stärkekörner; die Körner einfach — bis 7 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-teilig.

2. *Aufrechte*. R. 15—40 μ, T. 6—22 μ, L. 25—80 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Quer- und Tangentialwände, besonders der an Gefäßen grenzenden Zellen, oft etwas dicker. Zellinhalt gewöhnlich besonders den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

GLOCHIDION.

Durand No. 6404.

1. GLOCHIDION CAPITATUM,

822. J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 133.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 133. Baum mittelmäßig, ungefähr 15 bis 25 m hoch und Stammdurchmesser 20 bis 45 cm. Stamm gerade. Bast grau. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell rotbraun oder gräulich rotbraun, oft mit einem Stich ins Violette; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen

zahlreiche ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung höchstens ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre viel tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.65 bis 0.7; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; wenig kühl anfühlend; mit schwach saurem Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauschwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 133. Beekman. 78 Preangerhoutsoorten. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 5. 1920. 75. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 13. 1926. 83 (*Glochidion* spec. div.). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 223 (einige anderen *Glochidion*-arten). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 601 (4 andere *Glochidion*arten). Janssonius. Euphorbiaceënhout geschikt voor Papierbereiding? De Indische Mercuur. Jaarg. 52. 1929. 351. Janssonius. On the Suitability of certain Euphorbeaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 196 (*G. Fortunei*) u. 197 (*G. album*). Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 8 (*G. obovatum*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated

Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 249 (einige anderen *Glochidion*arten). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2385a**, 23 Februar 1894, (*15211β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **2385a**, (*15211β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **2008a**, 15 Juli 1891, (*2219β*, 2220*β*, 15351*β*, 25659*β*, 36650*β*, 39620*β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4172t**, 8 Nov. 1898, (*14431β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Salzsäure, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz viel schneller — wenigstens 25 mal so schnell — ein als bei den Hölzern aller vorhergehenden Familien.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 320.

Zuwachszonen für das bloße Auge zuweilen angedeutet, u.a. durch das Vorhandensein von gefäßärmeren Tangentialzonen; unter dem Mikroskop gewöhnlich fehlend, zuweilen ziemlich deutlich und besonders im Blöckchen gezeichnet 14431*β*. In diesen Zuwachszonen die äußersten 3 bis 6 Libriformfaserschichten einen kleineren Faserradialdurchmesser zeigend; in dieser äußersten Schicht die Querdurchmesser der Gefäße und der Holzparenchymfasern kleiner und der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen, besonders der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile, kürzer in der Radialrichtung. Gefäße, außer an den oben genannten Stellen, gleichmäßig verteilt; zuweilen, besonders für das bloße Auge, mehr oder weniger deutlich in Längsfalten zeigenden Tangentialschichten geordnet; 13 bis 20 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen zahlreich, etwas weniger zahlreich bis zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2, zuweilen aus 3 oder 4 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander in der Radial-

richtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und stellenweise verschieden oft auf nur einer radialen Seite; übrigens an Libriform grenzend und nur selten an Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 14431 β hie und da einige in der Nähe von einander liegenden Gefäße mit kohlensaurem Kalk gefüllt; die in der Nähe dieser Gefäße vorkommenden Elemente bisweilen auch mit diesem Kalk gefüllt. Gefächerte Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. In sehr einzelnen Fächern ein längsgerichteter großer Einzelkristall vorhanden. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als die anderen und bisweilen um die Gefäße in die Quere gezogen. Holzparenchym sehr spärlich; paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale gewöhnlich etwas reichlicher auf den radialen Seiten der Gefäße als auf den tangentialen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute sehr oft den Markstrahlen anliegend und in den verschiedenen Mustern etwas verschieden reichlich. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 4 bis 8 Zellen bestehend. In einzelnen Zellen des paratrachealen Holzparenchyms und in allen oder fast allen Zellen des zwischen den Libriformfasern zerstreuten ein — selten zwei — große längsgerichtete Einzelkristalle. Markstrahlen seitlich

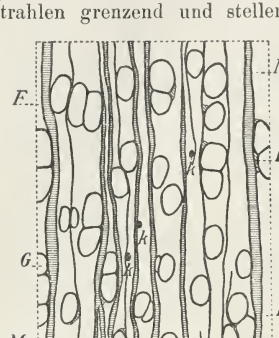

Fig. **320.** *Glochidion capitatum.* Blöckchen 15211 β ohne Bast. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; K Kristallzellen; Ms Markstrahlen.

voneinander getrennt durch 1 bis 5, oft 2 oder 3 Libriformfaserreihen; zuweilen 2 in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend und in dieser Richtung von einander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern. In einzelnen Fällen auf Tangentialschnitten Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. In zwei Arten. Die der ersten Art zahlreicher als die der zweiten; gewöhnlich 1-schichtig, zuweilen stellenweise 2-schichtig; 1 bis 30, oft ungefähr 10 Zellen hoch; die Zellen gewöhnlich aufrecht und die Zellen der oberen und unteren Reihe oft etwas länger als die anderen. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten viel reichlicher als die einfachen; 10 bis 70 Zellen hoch; fast immer aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 25 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 5-, gewöhnlich 3- oder 4-schichtig und 6 bis 62 Zellen hoch. Die Zellen auf den Radialseiten dieser Stockwerke gewöhnlich kürzer in der Radial-, breiter in der Tangential- und länger in der Längsrichtung als die anderen Zellen; auf diesen Seiten zuweilen auch Hüllzellen vorhanden. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzen Markstrahlen der zweiten Art gleich. In sehr einzelnen aufrechten Zellen ein großer längsgerichteter Einzelkristall. Die aufrechten Zellen bisweilen konjugiert. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern zu verfolgen. Auf Querschnitten in einzelnen Fällen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend; man vergleiche Fig. 320. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände in einzelnen Fällen zwischen den Tüpfeln stark verdickt.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 80—160 μ, T. 55—115 μ; die der Gruppen R. 40—165 μ, T. 60—150 μ; die Querdurchmesser in den beiden Blöckchen gezeichnet

15211 β größer als in den beiden anderen Blöckchen; die Gefäßglieder L. 300—850 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich sehr wenig bis wenig schief geneigt, bisweilen schief bis sehr schief; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. In den schiefer geneigten Querwänden die Perforation oft relativ klein. In einzelnen der sehr schief geneigten Querwände an der einen Seite der Perforation ein kleiner, 1-schichtiger, 5 Zellen hoher Markstrahl eingeschlossen; diese Markstrahlen sich am einen Ende anderen Elementen anschließend und sich übrigens ganz im inneren der Querwand befindend. Wände dick 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 meistens 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen gewöhnlich nicht kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander gewöhnlich sehr genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit schwach abgerundeten Ecken, ungefähr 4 μ in Durchmesser; die Kanäle gewöhnlich ungefähr quer gestellt, spaltenförmig und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel, besonders bei den Holzparenchymzellen, mehr voneinander entfernt als die zweiseitigen; die Höfe kreisrund, quer elliptisch, oder eckig mit abgerundeten Ecken, ungefähr 3 oder 4 μ in Durchmesser, 3 auf 4 μ; die Kanäle quer gestellt, nicht eng und nicht über die Höfe hinausgehend; bisweilen 2 oder 3 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Inhalt: in einzelnen Gefäßen stellenweise einige relativ kleinen, gewöhnlich kugelförmigen, dünnwandigen Thyllen; bisweilen eine braungelbe Masse den Wänden anliegend.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 25—40 μ, T. 22—40 μ, einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern größere Querdurchmesser zeigend, z. B. R. und T. 55 μ und Wände dick 6 μ, L. 1000—2000 μ; 4- bis 8-seitig; die Querwände 100 bis 250 μ voneinander entfernt, gewöhnlich sehr dünn, gewöhnlich gelbbraun gefärbt, keine Tüpfel zeigend. Wände dick 3 bis 7, oft

5 oder 6 μ und die tangentialen oft etwas dicker als die anderen; verholzt, bisweilen die dünne Mittellamella mit den Zwickeln etwas stärker als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % besonders die inneren Verdickungsschichten oft etwas blau gefärbt; ziemlich oft die inneren Verdickungsschichten als eine Gallertschicht ausgebildet und oft von dem übrigen Wandteil gelöst; — mit zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, auf diesen Wänden oft mehr oder weniger deutlich in 1 oder 2 Längsreihen gestellt und in diesen Reihen 5 bis 10 μ voneinander entfernt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: in einzelnen Fasern einige kleinen Stärkekörner den Querwänden anliegend. Oft eine meistens geringe Menge einer gelbbraunen Masse den Wänden und besonders den Querwänden anliegend. Die Einzelkristalle säulenförmig mit zugespitzten Enden, z. B. 40 bis 50 μ lang und 10 μ dick, umgeben von einer dünnen mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 25—40 μ, T. 12—25 μ, L. 40—120 oft ungefähr 100 μ, die auf den Enden der Holzparenchymfasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 10—15 μ, Breite 18—45 μ, zuweilen später gebildete Teilungswände zeigend. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 120 + 100 + 100 + 110 μ, 100 + 70 + 110 + 115 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen zwischen den Tüpfeln oft dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Mark-

strahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Querwänden wenig zahlreich und klein. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: die Einzelkristalle gewöhnlich ungefähr ebenso lang wie die Zellen und 8 bis 15 μ dick; säulenförmig mit zugespitzten Enden; umgeben von einer dünnen, verholzten, mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. In einzelnen Fällen einige kleinen Stärkekörner.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—100 μ, T. 5—20 μ, L. 10—40 oft ungefähr 20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: zuweilen einige Stärkekörner. Gewöhnlich eine gelb- bis tief rotbraune Masse; diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden und besonders den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—45 μ, T. 8—20 μ, L. 35—90 μ, die Zellen mit dem kleineren Radialdurchmesser gewöhnlich einen größeren Längsdurchmesser zeigend, der Radialdurchmesser der eine quer gestellte Teilungswand aufweisenden Zellen größer als der der angrenzenden Zellen derselben Radialreihe. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft ziemlich dick. Zellinhalt: die Stärkekörner oft etwas zahlreicher und z. B. 4 μ in Durchmesser. Die gelb- oder rotbraune Masse öfter den Querwänden anliegend. Die Einzelkristalle gewöhnlich ungefähr ebenso lang wie die Zellen und ungefähr 15 μ dick; prismatisch mit zugespitzten Enden; umgeben von einer dünnen, verholzten, mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

823. 2. GLOCHIDION OBSCURUM, Hook. f. (nec Blume) Fl. Brit. Ind. V. 317.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 122. Baum ziemlich klein oder mittelmäßig, selten groß; gewöhnlich ungefähr 15 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 30 bis 40 cm, selten bis 29 m hoch und Stammdurchmesser 47 cm. Stamm krumm oder gerade, eckig, ohne Wurzelbretter. Bast grau, sehr dünne Blätter abspaltend. Das Holz bisweilen zum Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell fahl rotbraun gefärbt; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen bis ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung höchstens ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.7; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; mit schwach saurem Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauschwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennenden Ende ungefähr ebensolange Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 122. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1163 c**, 25 Nov. 1898, (*24839 β*, 20263 *β*, 39319 *β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1118 a**, (*33064 β*, 2216 *β*, 12227 *β*, 15693 *β*), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße nicht in Tangentialschichten; ungefähr 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich oder etwas weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße; im Blöckchen gezeichnet 24839 *β* etwas öfter aus 3 oder 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Im Blöckchen gezeichnet 33064 *β* die Höfe der Hoftüpfel etwas kleiner. Keine Elemente mit kohlensaurem Kalk gefüllt. Gefächerte Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 33064 *β* in den Fächern gewöhnlich mehrere einfachen — bis 8 *μ* in Durchmesser — und einzelne 2-teiligen Stärkekörner; die Stärkekörner oft den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend. Die Einzelkristalle äußerst spärlich. Holzparenchym. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute im Blöckchen gezeichnet 24839 *β* ganz oder fast ganz fehlend; in diesem Blöckchen die Einzelkristalle im Holzparenchym fehlend. Markstrahlen besonders im Blöckchen gezeichnet 24839 *β* nur selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. In diesem Blöckchen öfter zwei Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und öfter Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. Die der ersten Art bis 20 Zellen hoch und nur selten mehr als 10. Die der zweiten Art weniger hoch und im Blöckchen gezeichnet 24839 *β* die zusammengesetzen bisweilen auch aus 4 oder 5 Stockwerken bestehend. Im Blöckchen gezeichnet 33064 *β* bei der zweiten Art die einfachen viel zahlreicher. Die mehrschichtigen Stockwerke und die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen besonders im Blöckchen gezeichnet 24839 *β* etwas breiter, bis 6-schichtig und höchstens 35 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke den Mark-

strahlen der ersten Art ungefähr gleich. In den aufrechten Zellen keine Kristalle. Der Radialdurchmesser der Zellen oft etwas kleiner.

824. 3. GLOCHIDION OBSCURUM, Hook. f. var. MACROCALYX, J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 128.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 128. Baum klein, ungefähr 9 bis 11 m hoch und Stammdurchmesser 11 bis 25 cm. Stamm krumm, mit Knorren, ohne Wurzelbretter. Bast graubraun.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell rotbraun oder fahl hell rotbraun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch ihre tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; etwas kühl anfühlend; ohne Geruch; gewöhnlich schwach knisternd zu brennen anfangend; ohne charakteristischen Geruch oder mit schwach saurem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder fast weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 128. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **497e**, 20 Mai 1900, (*26157β*), von

einem Stamm von ungefähr 20 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 2.8 cm und lang 6.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **267c**, 17 Mai 1900, (*2360β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen, besonders im Blöckchen gezeichnet 2360 *β*, regelmäßiger vorhanden und deutlicher. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Libriformfaserwände etwas dicker als sonst. Gefäße nicht in Tangentialschichten; 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich oder etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und etwas öfter aus 3 oder 4, bisweilen auch noch aus 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße wenigstens ebenso oft auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend als auf einer. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel etwas kleiner. Keine Elemente mit kohlensaurem Kalk gefüllt. Gefächerte Libriformfasern. Die Einzelkristalle fehlend. Holzparenchym. Das paratracheale, besonders im Blöckchen gezeichnet 26157 *β*, sehr spärlich auf den Tangentialseiten der Gefäße. Die an Gefäßen grenzenden Zellen bisweilen mit sehr dünnen Querwänden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend. Einzelkristalle fehlend. Markstrahlen nur selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die der ersten Art nur selten mehr als 10 Zellen hoch. Die der zweiten Art gewöhnlich weniger hoch. Die zusammengesetzten etwas öfter aus 4 oder 5 Stockwerken bestehend. Die mehrschichtigen Stockwerke 3- oder 4-schichtig und 5 bis 35, nur selten mehr als 25 Zellen hoch. Die Zellen oft etwas kleineren Radial- und etwas größeren Tangentialdurchmesser zeigend. Die Zellen mit Einzelkristallen etwas zahlreicher.

825. 4. GLOCHIDION MACROCARPUM, Blume, Bijdr. 584.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 154. Baum ziemlich groß, bisweilen sehr groß; gewöhnlich bis 24 m, selten (in der Nähe von Takoka) bis 35 m hoch und Stammdurchmesser 55 bis 70 cm. Stamm gerade oder krumm, bisweilen säulenförmig, mit oder ohne Knorren und Riefen. Bast in Stücken herabfallend. Das Holz nur in der Nähe von Tjigenteng zu Karren verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell rotbraun oder hell fahl rotbraun gefärbt, bisweilen mit einem Stich ins Violette; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre viel tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; ziemlich leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauschwarzen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 154. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen

gezeichnet **2176a**, 22 Juni 1891, (*2227 β*). Das Blöckchen gezeichnet **2134a**, 28 März 1899, (*25597 β*, 2225 *β*, 2296 *β*, 11953 *β*, 32751 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen im Blöckchen gezeichnet 25597 *β* oft viel deutlicher. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 25597 *β* nicht in Tangentialschichten; im Blöckchen gezeichnet 2227 *β* oft in deutlichen, gewöhnlich keine Längsfalten zeigenden, gewöhnlich ungefähr 300 bis 400 *μ* voneinander entfernten Tangentialschichten; ungefähr 13 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen, besonders im Blöckchen gezeichnet 25597 *β*, spärlicher bis viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und, besonders im Blöckchen gezeichnet 25597 *β*, nur selten aus mehr als 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße im Blöckchen gezeichnet 2227 *β* etwas öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer und im Blöckchen gezeichnet 25597 *β* etwas öfter auf einer als auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die Querdurchmesser im Blöckchen gezeichnet 2227 *β* größer als im anderen. Im Blöckchen gezeichnet 25597 *β* ziemlich oft mehrere in der Nähe voneinander liegenden Gefäße mit kohlensaurem Kalk gefüllt; die in der Nähe dieser Gefäße vorkommenden Elemente bisweilen auch mit diesem Kalk gefüllt. Gefächerte Libriformfasern oft etwas dünnwandiger. Die Einzelkristalle fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 2227 *β* einzelne zwischen den anderen zerstreuten Fasern auffallend große Querdurchmesser zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 25597 *β* oft eine rotbraune Masse den Querwänden anliegend. Holzparenchym, und besonders das zwischen den Libriformfasern zerstreute, noch viel spärlicher. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 25597 *β* nur selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die mehrschichtigen Stockwerke breiter, oft 6-schichtig; bis 50, im Blöckchen gezeichnet 2227 *β* ge-

wöhnlich nicht mehr als 35, im Blöckchen gezeichnet 25597 β gewöhnlich nicht mehr als 25 Zellen hoch. In den aufrechten Zellen die Einzelkristalle fehlend. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 25597 β bisweilen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend.

826. 5. GLOCHIDION MACROCARPUM, Blume forma DEPRESSO-GLOBOSUM, J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 156.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 156. Baum ungefähr 14 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 30 bis 50 cm. Krone oft niedrig anfangend.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell rotbraun oder hell fahl rotbraun gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Violette; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre viel tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch und bisweilen schwach knisternd verbrennend unter Bildung einer grauen oder fast weißen Asche; in horizontaler Stellung lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 156. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2302** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 7 cm Durchmesser; das Holz dick 1.2 cm, breit 3.7 cm und lang 11.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **14433** β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße nur selten in Tangentialschichten; ungefähr 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße. Auf Querschnitten die Gefäße ungefähr ebenso oft auf einer als auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die Querdurchmesser im Blöckchen gezeichnet 14433 β kleiner als im anderen. Gefächerte Libriformfasern oft etwas dünnwandiger. Die Einzelkristalle fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 14433 β einzelne zwischen den anderen zerstreuten Fasern auffallend große Querdurchmesser zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 2302 β sehr oft eine rotbraune Masse den Querwänden anliegend. Holzparenchym, und besonders das zwischen den Libriformfasern zerstreute, noch viel spärlicher vorhanden bis fast ganz fehlend. Markstrahlen nur selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Im Blöckchen gezeichnet 14433 β öfter 2 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend und Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. Die der ersten Art zahlreicher im Blöckchen gezeichnet 2302 β als im anderen. Die mehrschichtigen Stockwerke oft etwas breiter, zuweilen bis 6-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 14433 β nur selten mehr als 35 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 2302 β gewöhnlich 15 bis 25 Zellen hoch. In den aufrechten Zellen die Einzelkristalle fehlend oder fast ganz fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 14433 β die Zellen einen kleineren Radialdurchmesser zeigend als im anderen Blöckchen. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 14433 β einzelne Markstrahlen am einen Ende gabelig verzweigt.

827. 6. GLOCHIDION RUBRUM, Blume, Bijdr. 586.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XII, 149. Strauch oder ziemlich kleiner Baum, hoch 2 bis 18 m und Stammdurchmesser 2 bis 45 cm. Stamm krumm oder ziemlich gerade, ohne Wurzelbretter oder mit kleinen Wurzelbrettern.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz rotbraun bis fahl rotbraun gefärbt, bisweilen mit einem Stich ins Violette; auf Tangentialflächen zuweilen sehr schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch ihre tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7 bis 0.75; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nicht oder nur sehr wenig glänzend; kühl anfühlend; geruchlos oder mit sehr schwach saurem Geruch; einen ziemlich hellen bis hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder fast weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelbbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 149. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2092a**,

27 März 1899, (*32744 β*, 2221 *β*, 2222 *β*, 2223 *β*, 11951 *β*, 25744 *β*, 39605 *β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4194 w**, Nov. 1898, (*20984 β*, 2588 *β*, 20793 *β*, 39946 *β*), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, SCHULZES Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt hier etwas weniger schnell ein als bei No. 822 *Glochidion capitatum*.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen gewöhnlich deutlicher. Mehrere dünnen zonengrenzenähnelnden Tangentialzonen vorhanden mit zahlreicheren Gefäßen; diese Gefäße gewöhnlich in größeren und kleineren Gruppen zusammengestellt und oft kleinere Querdurchmesser zeigend. In diesen Tangentialzonen das Holzparenchym oft etwas reichlicher als sonst und die Markstrahlzellen einen etwas kleineren Radial- und einen etwas größeren Tangentialdurchmesser zeigend. Gefäße. Die Tangentialschichten hier undeutlich oder ziemlich undeutlich; 25 bis 35 pro qmm der Querfläche. Im Blöckchen gezeichnet 32744 *β* die Gruppen stellenweise viel zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; etwas öfter aus 3 oder 4 und bisweilen auch noch aus 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; bisweilen auch aus zwei radialen Reihen von Gefäßen bestehend und die Gefäße der einen Reihe dann oft viel kleinere Querdurchmesser zeigend als diejenigen der anderen Reihe; bisweilen auch noch auf anderer Weise aufgebaut. Auf Querschnitten die Gefäße etwas öfter auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend als auf einer. Die zweiseitigen Hoftüpfel gewöhnlich kombiniert; die Höfe dieser Hoftüpfel oft etwas kleiner, ungefähr 3 *μ* in Durchmesser; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel sehr oft quer gestellte Ellipse und oft 2 auf 3 *μ* oder 2 auf 4 *μ*; die Kanäle der zweiseitigen Hoftüpfel gewöhnlich schief gestellt. In einzelnen Fällen einige gewöhnlich in der Nähe voneinander liegenden Gefäße mit kohlensaurem Kalk gefüllt; die in der Nähe dieser Gefäße vorkommenden Elemente bisweilen auch

mit diesem Kalk gefüllt. Gefächerte Libriformfasern oft etwas dünnwandiger. Die Einzelkristalle fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 32744 β oft mehrere einfachen und einzelne 2-teiligen Stärkekörner vorhanden; die kleineren Stärkekörner oft den Querwänden anliegend, die größeren einfachen bis 8 μ in Durchmesser. In vielen Fasern eine rotbraune Masse den Querwänden anliegend. Holzparenchym. Das paratracheale noch viel spärlicher. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend. Einzelne der an Gefäßen grenzenden Holzparenchymfasern aus 11 kürzeren Zellen bestehend. In sehr einzelnen der längeren an Gefäßen grenzenden Zellen eine denjenigen der gefächerten Libriformfasern ganz ähnelnde Querwand vorhanden. Die Einzelkristalle fehlend. Markstrahlen nur selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die der ersten Art öfter mehr als 10 und auch öfter bis 30 Zellen hoch. Die der zweiten Art zuweilen etwas spärlicher; ziemlich oft noch etwas höher; die 1-schichtigen Stockwerke oft noch höher als die Markstrahlen der ersten Art. Die Zellen auf den Radialseiten der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft deutlicher aufrechten Zellen ähnelnd. Besonders bei den mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen die Zahl der einen Einzelkristall enthaltenden Zellen größer. Bisweilen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend.

828. **7. GLOCHIDION PHILIPPICUM,**
Robinson in Phil. Journ. sc. C. Bot. IV. 103.
Im Index Kewensis *Glochidion philippense*,
Benth. Fl. Hongk. 314.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 139. Baum klein oder mittelmäßig, 10 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 20 bis 50 cm. Stamm krumm, ungefähr zylindrisch, mit Riefen, ohne Wurzelbretter. Bast in Streifen herabfallend.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell rotbraun oder gräulich rotbraun; auf Tangentialflächen zuweilen

schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung bisweilen ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre viel tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.7; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; fein- bis ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; ziemlich leicht zu brechen; mit etwas faserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nicht oder nur sehr wenig glänzend; kühl anfühlend; mit schwach saurem Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis fast weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 139. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1080c**, 5 Dez. 1898, (*24615β*, 20210 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **1736m**, (*36771β*, 11459 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen viel deutlicher, besonders im Blöckchen gezeichnet 24615*β*. Die Zonengrenzen oft scharf oder ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern, und besonders der Libriformfasern, in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das

Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich deutlich kleiner als im inneren. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Wände der Libriformfasern gewöhnlich dicker als sonst. Die Markstrahlzellen im äußeren Teil der Zuwachszonen und auf den Zonengrenzen einen kleineren Radialdurchmesser zeigend. Gefäße gewöhnlich nicht in Tangentialschichten; ungefähr 22 pro qmm der Querfläche. Im Blöckchen gezeichnet 24615 β die Gruppen viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und weniger oft aus 3 oder 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; bisweilen in der Nähe der Zonengrenzen etwas zahlreicher, etwas größer und dann oft teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; in diesen letzten Gruppen die auf den Zonengrenzen liegenden Gefäße gewöhnlich kleiner als die anderen. Im Blöckchen gezeichnet 36771 β die Gruppen ebenso zahlreich oder zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; zuweilen aus zwei radialen Reihen von Gefäßen bestehend und die Querdurchmesser der Gefäße der einen Reihe gewöhnlich viel kleiner als diejenigen der anderen. Auf Querschnitten die Gefäße bisweilen nicht an Markstrahlen grenzend und übrigens etwas öfter auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend als auf beiden. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel oft etwas kleiner und die Ecke oft mehr abgerundet. Gefächerte Libriformfasern besonders im Blöckchen gezeichnet 24615 β oft etwas dünnwandiger. Bei den unmittelbar an Gefäßen grenzenden und in die Quere gezogenen Fasern die Querwände oft einander mehr genähert als in den anderen Fasern. Im Blöckchen gezeichnet 36771 β die Einzelkristalle fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 24615 β die Stärkekörner oft reichlicher vorhanden und größer, bis 7 μ in Durchmesser. Im Blöckchen gezeichnet 36771 β in vielen Fasern eine rotbraune Masse den Querwänden anliegend. Holzparenchym. Das paratracheale noch viel spärlicher. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend. Die Einzelkristalle fehlend. Markstrahlen. Nur sehr selten zwei Markstrahlen in der Längsrichtung

unmittelbar über einander stehend oder Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. Die der ersten Art oft mehr als 10 Zellen hoch und zuweilen mehr als 30 Zellen hoch. Die der zweiten Art etwas spärlicher; die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art gleich; die mehrschichtigen Stockwerke etwas öfter 5-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 24615 β etwas weniger hoch, im Blöckchen gezeichnet 36771 β etwas höher. Im Blöckchen gezeichnet 24615 β die Zellen mit Einzelkristallen fehlend.

8. GLOCHIDION ZEYLANICUM,

829. A. Juss. Tent. Euphorb. 107 var. **MALAYANUM**, J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 118.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 118. Baum klein oder mittelmäßig, hoch 12 bis 15 m und Stammdurchmesser 20 bis 40 cm. Stamm ziemlich gerade, fast zylindrisch, ohne Wurzelbretter. Bast sehr dünne Blätter abspaltend. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell rotbraun oder rotbraun, bisweilen mit einem Stich ins Violette; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen oder ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch ihre tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht oder sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauweißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der

vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 118. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **554b**, 27 Juni 1900, (*2379β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 11 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 3.5 cm und lang 7.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **267j**, 19 Juni 1900, (*28270β*).

Diese beiden Blöckchen sind relativ von einander sehr verschieden, wie auch aus der Beschreibung hervorgeht.

Es ist auch noch ein Blöckchen ohne Bast gezeichnet **1908m**, 7 Juni 1893, (*13331β*, 29624*β*, 36892*β*), von M. Java, untersucht worden; die Unterschiede zwischen diesem Blöckchen und den beiden anderen dieser Species und auch zwischen diesem Blöckchen und dem Holz der bis jetzt untersuchten *Glochidion*-arten sind so groß, daß es mir besser scheint dieses Blöckchen nicht für die zusammenfassende Beschreibung der Species zu benutzen.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft deutlicher. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern in den Zuwachszonen oft eine nur schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich nur wenig verschieden von dem im inneren. In der Nähe der Zonengrenzen und besonders im äußeren Teil der inneren Zuwachszone die Gefäße und die Gefäßgruppen oft etwas reichlicher und die Zahl der Gefäße pro Gruppe oft größer als sonst. Bisweilen Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend und

die Gefäße auf der Zonengrenze oft kleiner als die anderen. Im Blöckchen gezeichnet 28270 β in der Nähe der Zonengrenzen das Holzparenchym oft auch etwas reichlicher und in den Libriformfasern viel öfter rotbraune Masse vorhanden. Gefäße 23 bis 25 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen, besonders im Blöckchen gezeichnet 28270 β, weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße und gewöhnlich oder fast immer aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße in einzelnen Fällen nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens wenigstens ebensooft oder öfter auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend als auf beiden. Die zweiseitigen Hoftüpfel im Blöckchen gezeichnet 28270 β kombiniert; die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel oft etwas größer, im Blöckchen gezeichnet 2379 β z. B. 5 auf 6 μ, 6 auf 7 μ; die Kanäle gewöhnlich etwas schief gestellt. Im Blöckchen gezeichnet 2379 β viele Gefäße, besonders in der Nähe der Zonengrenzen, mit Thyllen gefüllt. Die Thyllen sehr oft zylindrisch, oft 50 bis 100 μ lang und sehr oft eine einzige Thylle ein Gefäß stellenweise ganz füllend. Die Wände der Thyllen oft rotbraun gefärbt und die aneinander grenzenden Querwände oft zahlreiche elliptischen oder spaltenförmigen einfachen Tüpfel zeigend. In den Thyllen zuweilen Stärkekörner oder eine geringe Menge einer rotbraunen Masse. Gefächerte Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 28270 β die Querwände oft einander etwas mehr genähert. Im Blöckchen gezeichnet 2379 β sehr viele Fasern eine dicke Gallertschicht und ein kleines Lumen zeigend; diese Gallertschicht in der Nähe der Zonengrenzen gewöhnlich, in der Nähe der Gefäße oft fehlend und die Faserwände dann gewöhnlich relativ dünn; die dünnwandigen Fasern gewöhnlich zahlreiche Stärkekörner enthaltend. Im Blöckchen gezeichnet 28270 β etwas dünnwandiger. Im Blöckchen gezeichnet 2379 β die Einzelkristalle fehlend. Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 2379 β das paratracheale spärlicher und das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend. Die Einzelkristalle im Blöckchen gezeichnet 2379 β fehlend; im Blöckchen gezeichnet 28270 β in einem kleineren Teil der zwischen den Libri-

formfasern zerstreuten Zellen vorhanden. Eine geringe Menge einer rotbraunen Masse in den Zellen oft den Wänden anliegend. Markstrahlen. Etwas öfter zwei in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend. Die der ersten Art spärlicher und weniger Zellen hoch, nur selten mehr als 10 Zellen hoch. Die der zweiten Art zahlreicher und bei dieser Art die einfachen etwas zahlreicher. Die 1-schichtigen Stockwerke übrigens ganz wie die Markstrahlen der ersten Art. Die mehrschichtigen Stockwerke breiter, bis 6-schichtig und oft weniger Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 28270 β bis 40 Zellen, im Blöckchen gezeichnet 2379 β oft 15 bis 30 Zellen. Im Blöckchen gezeichnet 2379 β die Zellen auf den Radialseiten der breiteren Stockwerke viel weniger oft aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd; die Zellen mit Einzelkristallen fehlend; die rotbraune Masse in den Zellen spärlicher. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 28270 β äußerst selten ein Markstrahl sich nach außen zu gabelig teilend.

830. 9. GLOCHIDION ARBORESCENS, Blume, Bijdr. 584.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 114. Baum klein oder mittelmäßig, hoch 10 bis 25 m und Stammdurchmesser 20 bis 50 cm. Stamm krumm oder ziemlich gerade, ohne Wurzelbretter. Krone niedrig anfangend. Das Holz in der Nähe von Pandanarum und Tjiomas bisweilen zum Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell rotbraun, bisweilen mit einem Stich ins Violette; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen oder ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung sehr wenig weit zu verfolgenden, durch ihre etwas tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit gewöhnlich kurzsplitterigem Quer-

bruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; nur ziemlich glatt; nicht glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; oft etwas knisternd zu brennen anfangend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer rötlich weißen bis grauen Asche; in horizontaler Stellung oft bis ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Verasehung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 114. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2343** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 12 cm Durchmesser; das Holz dick 1.3 cm, breit 3 cm und lang 12 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2241** β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft etwas deutlicher. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern in den Zuwachszonen oft eine nur sehr schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil oft nur wenig verschieden von dem im inneren. In der Nähe der Zonengrenzen und im Blöckchen gezeichnet 2241 β zuweilen nur im innersten Teil der äußeren Zuwachszone die Gefäße und die Gefäßgruppen oft etwas reichlicher und die Zahl der Gefäße pro Gruppe oft größer als sonst. An dieser Stelle die Gefäßgruppen bisweilen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone und die Gefäße auf der Zonengrenze oft kleiner als die anderen. Im Blöckchen gezeichnet 2241 β das Holzparenchym in der Nähe der zahlreicheren Gefäße

im innersten Teil der Zuwachszonen viel reichlicher als sonst. Die Zellen der Markstrahlen und besonders die der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile auf den Zonengrenzen oft einen kürzeren Radialdurchmesser zeigend. Auf Querschnitten die Markstrahlen bei einzelnen Zonengrenzen alle ihre Richtung etwas ändernd. Gefäße nicht in Tangentialschichten geordnet; 18 bis 20 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 2241 β zuweilen aus einer größeren Zahl — bis 8 — ungefähr radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in einzelnen Fällen aus 2 radialen Reihen und die Querdurchmesser der Gefäße der einen Reihe dann gewöhnlich viel kleiner als die der anderen. Auf Querschnitten die Gefäße öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer Seite an Markstrahlen grenzend. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert und gewöhnlich einander etwas weniger genähert, die Höfe gewöhnlich mit stärker abgerundeten Ecken und ungefähr kreisrund oder etwas quer elliptisch; die einseitigen Hoftüpfel im Blöckchen gezeichnet 2241 β ziemlich oft zu zwei einander sehr genähert und einem einzigen größeren durch ein dünnes Bälkchen in zwei Teile geteilten einseitigen Hoftüpfel ähnelnd. Im Blöckchen gezeichnet 2343 β die Gefäße oft Thyllen enthaltend. Die Thyllen sehr verschieden groß; nur selten eine einzige stellenweise ein Gefäß ganz füllend; oft einander abplattend und die Gefäße über kürzere oder längere Strecken füllend. Die Wände der Thyllen 1 oder 1,5 μ dick; oft rotbraun gefärbt; auf den an anderen Thyllen grenzenden Teilen einfache oft elliptische Tüpfel zeigend. In den Thyllen oft Stärkekörner oder eine geringe Menge einer rotbraunen Masse. Gefächerte Libriformfasern etwas dünnwandiger. Die Stärkekörner oft zahlreicher und größer, bis 10 μ in Durchmesser. Die Einzelkristalle fehlend. Holzparenchym. Das paratracheale im Blöckchen gezeichnet 2343 β spärlicher, im Blöckchen gezeichnet 2241 β an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen oft relativ zahlreicher als sonst. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend oder fast fehlend und nur in sehr einzelnen Zellen einen Einzelkristall enthaltend. Mark-

strahlen. Die der ersten Art etwas spärlicher; nur äußerst selten mehr als 18 und gewöhnlich nicht mehr als 10 Zellen hoch. Besonders im Blöckchen gezeichnet 2343 β die einfachen Markstrahlen bei der zweiten Art oft etwas zahlreicher. Die 1-schichtigen Stockwerke nicht höher als die Markstrahlen der ersten Art und im Blöckchen gezeichnet 2343 β ziemlich oft nur 2 oder 3 Zellen hoch. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 2343 β etwas breiter, bis 6-schichtig und in den beiden untersuchten Blöckchen oft weniger Zellen hoch. Die Zellen der Radialseiten und der anderen Stellen oft weniger voneinander verschieden; viele Zellen einen ziemlich kurzen Radialdurchmesser zeigend. Die Zellen mit einem großen Einzelkristall im Blöckchen gezeichnet 2343 β zahlreicher als im anderen Blöckchen; die Kristallzellen zuweilen etwas breiter als die anderen und die Kristalle zuweilen kürzer in der Längsrichtung. Die Stärkekörner zahlreicher und größer, bis 10 μ in Durchmesser. Auf Querschnitten in einzelnen Fällen 2 Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend.

831. **10. GLOCHIDION BORNEENSE,**
Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 276.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 164. Baum mittelmäßig, hoch ungefähr 20 bis 25 m und Stammdurchmesser 40 bis 70 cm. Stamm gerade, eckig, mit kleinen Wurzelbrettern. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell oder sehr hell rotbraun gefärbt, bisweilen mit einem Stich ins Violette; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch ihre tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; leicht und gewöhnlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem

Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; etwas kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauweißen bis weißen Asche; in horizontaler Stellung gewöhnlich ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 164. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1231a**, (*12266β*, 2218*β*, 11748*β*, 34309*β*), von W. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 8 cm Durchmesser; das Holz dick 1.3 cm, breit 3 cm und lang 10.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2336***β*.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße nicht in Tangentialschichten geordnet; im Blöckchen gezeichnet 12266*β* ungefähr 20, im anderen Blöckchen 12 bis 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 12266*β* etwas öfter aus 3 oder 4 und bisweilen auch aus 5 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Im Blöckchen gezeichnet 2336*β* sehr einzelne Gefäßgruppen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und diese Gruppen oft einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. Auf Querschnitten die Gefäße ungefähr ebensooft auf beiden radialen Seiten wie auf einer an Markstrahlen grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 12266*β* die zweiseitigen Hoftüpfel einander etwas weniger genähert und gewöhnlich kombiniert; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch; die Kanäle schief gestellt.

Die einseitigen Hoftüpfel im Blöckchen gezeichnet 2336 β zuweilen etwas größer; in den beiden Blöckchen ziemlich oft zu zwei einander sehr genähert oder 2 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Im Blöckchen gezeichnet 12266 β einzelne Gefäße stellenweise mit Thyllen gefüllt; die Thyllen einander abplattend und dünnwandig. Gefächerte Libriformfasern oft etwas dünnwandiger. Die Einzelkristalle fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 12266 β in fast allen Fächern eine rotbraune Masse. Holzparenchym. Das paratracheale im Blöckchen gezeichnet 12266 β noch etwas spärlicher; in den beiden Blöckchen etwas reichlicher auf der äußeren tangentialen Seite der Gefäße als auf der inneren. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend. Markstrahlen. Etwas öfter 2 oder mehr in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend und, besonders im Blöckchen gezeichnet 2336 β, auch öfter Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. Die der ersten Art oft etwas weniger zahlreich; im Blöckchen gezeichnet 2336 β öfter mehr als 10 Zellen hoch. Bei der zweiten Art die einfachen oft etwas zahlreicher. Die 1-schichtigen Stockwerke oft etwas weniger Zellen hoch. Die mehrschichtigen Stockwerke etwas weniger Zellen hoch — bis 40 — und im Blöckchen gezeichnet 12266 β oft etwas breiter, oft bis 6-schichtig. Die Zellen der Radialseiten oft den anderen Zellen mehr ähnlich. Die Zellen mit Einzelkristallen besonders im Blöckchen gezeichnet 2336 β etwas zahlreicher; in einzelnen Zellen die Kristalle radial gerichtet und in den anderen Zellen die Kristalle oft kürzer. In einzelnen Kristallzellen auch Stärkekörner.

832. 11. GLOCHIDION CYRTOSTYLUM, Miq. Fl. Ind. Bat. I. 2. 378.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 143. Baum mittelmäßig oder ziemlich groß, ungefähr 15 bis 25 m hoch und Stammdurchmesser 25 bis 45 cm. Stamm gerade oder krumm. Bast grau. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr hell rotbraun bis hell rotbraun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, horizontal gestellten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit bis weit zu verfolgenden, durch ihre viel tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; etwas kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis grauschwarzen Asche; in horizontaler Stellung gewöhnlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich lange Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 143. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3173a**, (*15558 β*, 2236 *β*, 2237 *β*, 12485 *β*), von W. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 2.8 cm und lang 4 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2325** *β*.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße nicht in Tangentialschichten geordnet; 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen oft stellenweise etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und übrigens ungefähr ebenso zahlreich wie diese; im Blöckchen gezeichnet 15558 *β* etwas öfter aus 3 oder 4, im Blöckchen gezeichnet 2325 *β* nur sehr selten aus mehr

als 3 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in sehr einzelnen Fällen aus 2 radialen Reihen von Gefäßen bestehend und die Querdurchmesser der Gefäße der einen Reihe dann gewöhnlich viel kleiner als diejenigen der anderen. Auf Querschnitten die Gefäße zuweilen nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens etwas öfter auf einer radialen Seite als auf beiden. Die zweiseitigen Hoftüpfel gewöhnlich kombiniert; die Höfe im Blöckchen gezeichnet 15558 β weniger stark abgerundete Ecken zeigend und etwas größer als im anderen; die Kanäle sehr schief gestellt und über die Höfe hinausgehend. Die einseitigen Hoftüpfel im Blöckchen gezeichnet 2325 β oft kombiniert und im Blöckchen gezeichnet 15558 β zuweilen zu zwei einander sehr genähert. Auf der Innenseite der Wände oft spiralige Verdickungen vorhanden. Libriformfasern gewöhnlich nicht gefächert im Blöckchen gezeichnet 15558 β; etwas dünnwandiger. Die Einzelkristalle fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 15558 β die Stärkekörner und die gelbbraune Masse fehlend; im Blöckchen gezeichnet 2325 β die Stärkekörner etwas größer, bis 6 μ in Durchmesser. Holzparenchym. Das paratracheale noch viel spärlicher und fast nur hie und da vorhanden auf den radialen Seiten der Gefäße. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend. Markstrahlen. Die der ersten Art weniger zahlreich, gewöhnlich nur wenig zahlreicher als die der zweiten; nur äußerst selten mehr als 15 und oft nicht mehr als 6 Zellen hoch. Die zusammengesetzten zuweilen etwas höher. Die 1-schichtigen Stockwerke oft viel höher als die Markstrahlen der ersten Art. Die mehrschichtigen Stockwerke nicht mehr als 4-schichtig und oft höher durch die größeren Längsdurchmesser vieler Zellen. Die Zellen der mittleren Radialreihen der breiteren Stockwerke denjenigen der Radialseiten oft mehr oder weniger ähnelnd. Die Zellen mit Einzelkristallen fehlend oder fast fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 15558 β die gelb- oder rotbraune Masse in den Zellen oft spärlich.

833. 12. GLOCHIDION KOLLMANNIANUM,

J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 166.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 166. Baum mittelmäßig oder hoch, ungefähr 15 bis 28 m und Stammdurchmesser 25 bis 60 cm. Stamm schlank, ziemlich gerade, ziemlich zylindrisch, etwas gewunden, ohne Wurzelbretter. Krone ziemlich niedrig anfangend. Bast zahlreiche tiefen längs gerichteten Riefen zeigend. Das Holz bisweilen zu Pflügen verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell oder ziemlich hell rotbraun gefärbt, oft mit einem Stich ins Violette; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung höchstens ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre viel tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen bis rötlich grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 166. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2240** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit

4 cm und lang 12 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2237 f**, (*2368 β*, 23825 *β*), von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen zuweilen etwas deutlicher. Im inneren Teil einzelner Zuwachszonen die Gefäßgruppen etwas größer und etwas zahlreicher als sonst. In einzelnen Zuwachszonen die Fasern der äußersten Libriformfaserschicht oft einen sehr kleinen Radialdurchmesser zeigend; die äußere Tangentialwand dieser Fasern oft gebogen und die konkave Seite nach außen gekehrt. Im äußeren Teil der Zuwachszonen und besonders auf der Zonengrenze der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen gewöhnlich kleiner als sonst. Gefäße nicht in Tangentialschichten geordnet; im Blöckchen gezeichnet 2368 *β* 15, im anderen Blöckchen bis 25 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen besonders im Blöckchen gezeichnet 2368 *β* viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und noch weniger oft aus mehr als 2 Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße bisweilen nicht an Markstrahlen grenzend, übrigens ebenso oft oder noch etwas öfter auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend als auf beiden. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 2240 *β* äußerst selten in einer schief geneigten Querwand und an der einen Seite der Perforation ein z. B. 3 Zellen hoher, 1-schichtiger, sich am einen Ende anderen Elementen anschließender Markstrahl vorhanden. In einzelnen Gefäßen eine oft tief rotbraune Masse; diese Masse gewöhnlich in der Nähe der Querwände und in einer dünnen Schicht den Längswänden anliegend. Gefächerte Libriformfasern. Einzelne dickeren, relativ dünnwandigeren Fasern zwischen den anderen zerstreut. Etwas dünnwandiger; keine Einzelkristalle enthaltend; im Blöckchen gezeichnet 2240 *β* oft rotbraune Masse in der Nähe der Querwände enthaltend. Holzparenchym. Das paratracheale noch spärlicher. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute äußerst

spärlich oder fehlend. Markstrahlen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 2240 β nur sehr selten mehr als 10 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 2368 β ziemlich oft ungefähr 20. Im Blöckchen gezeichnet 2240 β bei den Markstrahlen der zweiten Art die 1-schichtigen Stockwerke öfter mehr als 10 Zellen hoch; die mehrschichtigen Stockwerke nicht mehr als 4-schichtig und höchstens 30 Zellen hoch. Zellen mit Einzelkristallen nur im Blöckchen gezeichnet 2240 β vorhanden. Auf Querschnitten bisweilen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend und in sehr einzelnen Fällen ein solcher Markstrahl sich weiter nach außen zu wiederum gabelig teilend; in einzelnen Fällen ein Markstrahl in der Radialrichtung unterbrochen durch eine aus 2 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehende Gefäßgruppe. Die Zellen gewöhnlich gefüllt mit einer rotbraunen Masse.

834. 13. GLOCHIDION MOLLE, Blume, Bijdr. 586.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 136. Baumstrauch oder niedriger dicker krummer Baum, bis ungefähr 10 m hoch und Stammdurchmesser 20 bis 30 cm. Krone niedrig anfangend.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz ziemlich hell bis hell rotbraun gefärbt, bisweilen mit einem Stich ins Violette; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre viel tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung

einer weißen Asche; in horizontaler Stellung gewöhnlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 136. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2415a**, (*14128β*), von W. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 3 cm und lang 8 cm. Das Blöckchen gezeichnet **13813β**.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße nicht in Tangentialschichten geordnet; ungefähr 40 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 14128β viel zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße, im Blöckchen gezeichnet 13813β höchstens ebenso zahlreich wie diese; im Blöckchen gezeichnet 14128β sehr oft aus mehr als 2, oft bis 6 und in einzelnen Fällen aus noch mehr, im Blöckchen gezeichnet 13813β oft aus 2 und nur sehr selten aus mehr als 4 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Einzelne Gruppen auch aus 2 radialen Reihen von Gefäßen bestehend; die Querdurchmesser der Gefäße der einen Reihe gewöhnlich viel kleiner als diejenigen der anderen Reihe. Besonders im Blöckchen gezeichnet 14128β die Gefäßgruppen und die vereinzelt liegenden Gefäße öfter zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße im Blöckchen gezeichnet 13813β in einzelnen Fällen nicht an Markstrahlen grenzend und übrigens ungefähr ebensooft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend als auf beiden; im

Blöckchen gezeichnet 14128 β öfter auf beiden als auf einer. Die Querdurchmesser der Gefäße gewöhnlich kleiner und bisweilen viel kleiner, besonders im Blöckchen gezeichnet 14128 β. Die Querwände in den engeren Gefäßen oft sehr schief gestellt und oft eine relativ nur sehr kleine, im oberen oder unteren Teil der Querwand sich befindende Perforation zeigend; die stehen gebliebenen Teile oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert; die Höfe kleiner, ungefähr 2 μ in Durchmesser. Bei den einseitigen Hoftüpfeln die Höfe auch kleiner und quer elliptisch. Inhalt: im Blöckchen gezeichnet 13813 β zuweilen stellenweise einige kugelförmigen oder ellipsoidischen dünnwandigen Thyllen mit tief rotbraunen Wänden; besonders im Blöckchen gezeichnet 13813 β stellenweise eine tief rotbraune Masse, diese Masse oft den Querwänden anliegend. Gefächerte Libriformfasern zuweilen etwas dünnwandiger; keine Einzelkristalle enthaltend; im Blöckchen gezeichnet 13813 β oft Stärkekörner enthaltend, die größten Körner oft etwas ellipsoidisch und z. B. 8 auf 10 μ; besonders im Blöckchen gezeichnet 13813 β oft eine tief rotbraune Masse enthaltend, diese Masse oft den Wänden und besonders den Querwänden anliegend. Holzparenchym. Das paratracheale nicht oder sehr wenig spärlicher. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute ganz oder fast ganz fehlend und keine Einzelkristalle enthaltend. Die Stärkekörner oft größer. In den Zellen gewöhnlich eine tief rotbraune Masse. Markstrahlen seitlich einander oft etwas mehr genähert. Nur sehr selten 2 in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend oder Libriformfasern in dieselben einbiegend. Die der ersten Art ziemlich oft bis 15 Zellen hoch und nur sehr selten höher. Die zusammengesetzten der zweiten Art etwas öfter aus mehr als 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke oft höher als die Markstrahlen der ersten Art; die mehrschichtigen Stockwerke höchstens 35 Zellen hoch. Die Kristallzellen besonders vorhanden auf den radialen Seiten der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile und oft

größer als die angrenzenden Zellen; in einzelnen liegenden oder liegenden ähnelnden Zellen ein großer radial gerichteter Einzelkristall. In den Zellen fast immer eine tief rotbraune Masse. Im Blöckchen gezeichnet 14128 β auf Querschnitten in einzelnen Fällen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend.

835. 14. GLOCHIDION GLOMERULATUM, Boerl. Handl. Fl. Ned. Ind. III. 1. 276.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 146. Baum klein und schlank, ungefähr 7 bis 15 m hoch und Stammdurchmesser 15 bis 20 cm. Stamm ziemlich gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter und Riefen. Bast mit tief graubrauner Außenseite.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell rotbraun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen bis niedrigen, horizontal gestellten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch ihre tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; nicht gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; sehr leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung sehr kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende äußerst kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 146. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2010 f**, 19 Nov. 1900, (*34171 β*, 2363 *β*), von einem Stamm von ungefähr 15 cm Durchmesser; das Holz dick 0.9 cm, breit 4 cm und lang 7 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße nicht in Tangentialschichten geordnet; 20 bis 25 pro qmm der Querfläche; auf Querschnitten in sehr einzelnen Fällen nicht an Markstrahlen grenzend und übrigens öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer. Bei den einseitigen Hoftüpfeln zuweilen 2 Tüpfel einander sehr genähert und einem größeren, in zwei Teile geteilten sehr ähnelnd. Die Höfe der zwei- und einseitigen Hoftüpfel oft etwas größer. Auf der Innenseite der Wände zuweilen spiralige Verdickungen. Im inneren ungefähr 7 mm dicken Teil des Blöckchens die Gefäße oft mit Thyllen gefüllt. Die Thyllen sehr verschieden groß, z. B. 10 μ in Durchmesser und auch 55 auf 70 μ, gewöhnlich einander abplattend, zuweilen gebogene Seitenwände zeigend, gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend; die Wände dick 1 oder 1.5 μ, ziemlich zahlreiche ziemlich oft spaltenförmigen einfachen Tüpfel zeigend auf den mit anderen Thyllen oder mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; in den Thyllen oft einfache bis 8 μ dicke Stärkekörner und zuweilen auch rotbraune Masse. In sehr einzelnen Gefäßen eine gelbe, graue oder rotbraune Masse. Gefächerte Libriformfasern etwas dünnwandiger; keine Einzelkristalle enthaltend. Holzparenchym. Das paratracheale gewöhnlich noch etwas spärlicher. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute ganz oder fast ganz fehlend. Markstrahlen. Nur sehr selten zwei in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend oder Libriformfasern in den Markstrahlen einbiegend. Die der ersten Art ziemlich oft 20 bis 30 Zellen hoch. Die mehrschichtigen Stockwerke der zweiten Art oft breiter, bis 7-ziemlich oft 6-schichtig und höchstens 40 Zellen hoch.

Die Zellen mit Einzelkristallen fehlend. Auf Querschnitten in sehr einzelnen Fällen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend.

836. 15. GLOCHIDION SERICEUM, Hook. f. Fl. Brit. Ind. V. 326.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 170. Baum klein, bis ungefähr 15 m hoch und Stammdurchmesser 20 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz äußerst schwach rotbraun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gestellten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, durch ihre nur wenig tiefer rotbraune Farbe nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauschwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 170. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **11954**β von einem Ast von ungefähr 4 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 3 cm und lang 10.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2278**β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße nicht in Tangentialschichten geordnet; 25 bis 30 pro qmm der Querfläche; in sehr einzelnen Fällen sich nach oben oder nach unten gabelig teilend; keinen Inhalt zeigend. Gefächerte Libriformfasern etwas dünnwandiger; keinen Inhalt zeigend. Holzparenchym. Das paratracheale noch spärlicher. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend. Keinen Inhalt zeigend. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 11954 *β* etwas öfter durch 4 oder 5 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Weniger oft 2 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend und Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. Die der ersten Art, besonders im Blöckchen gezeichnet 11954 *β*, oft viel zahlreicher als die der zweiten; fast immer oder immer 1-schichtig; nur selten oder sehr selten mehr als 10 Zellen hoch und dann fast immer 15 bis 20 Zellen. Die Zellen oft lang in der Längsrichtung, die der mittleren Reihen der höheren Markstrahlen oft etwas kürzer als die anderen. Bei den Markstrahlen der zweiten Art die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich oder etwas höher; die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 5- oft 3- und nur in sehr einzelnen Fällen 5-schichtig, höchstens 25 Zellen hoch. Die Zellen mit Einzelkristallen fehlend im Blöckchen gezeichnet 11954 *β*, ziemlich zahlreich im anderen und dann oft etwas breiter als die angrenzenden Zellen. Der übrige Zellinhalt fehlend oder nur sehr spärlich vorhanden. Auf Querschnitten in einzelnen Fällen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend.

837. 16. GLOCHIDION LUCIDUM, Blume, Bijdr. 584.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 112. Baum mittelmäßig, ungefähr 25 m hoch und Stammdurchmesser 40 bis 46 cm. Das Holz bisweilen zum Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz rotbraun gefärbt mit einem Stich ins Violette; auf radialen Spaltungsflächen die Markstrahlen fast nicht zu erkennen; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; ziemlich leicht und höchstens ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer schwach grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 112. Man vergleiche übrigens No. 822 *Glochidion capitatum*.

Material. Ein Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2242** β von einem Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 3.5 cm und lang 7 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 822 *Glochidion capitatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße nicht in Tangentialschichten geordnet; ungefähr 30 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; öfter aus 3 oder 4, in einzelnen Fällen aus 5 oder 6 ungefähr radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße mindestens ebenso oft auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend wie auf einer. Die Querdurchmesser der Gefäße gewöhnlich relativ groß. Die zweiseitigen Hoftüpfel immer kombiniert; die

Höfe etwas kleiner; die Kanäle schief gestellt und über die Höfe hinausgehend. Die einseitigen Höftüpfel oft kombiniert und zuweilen zwei einander sehr genähert. Der Inhalt in den Gefäßen fehlend. Gefächerte Libriformfasern etwas dünnwandiger; keine Einzelkristalle enthaltend; fast alle in der Nähe der Querwände eine rotbraune oder tief rotbraune Masse enthaltend und diese Masse zuweilen auch noch den Längswänden anliegend. Holzparenchym. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher; die Zellen oft größere Querdurchmesser zeigend und zuweilen statt eines großen zwei bis einige kleineren Einzelkristalle zeigend. Markstrahlen. Die der ersten Art nicht viel zahlreicher als die der zweiten und höchstens 8 Zellen hoch. Bei den zusammengesetzen Markstrahlen der zweiten Art die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich; die mehrschichtigen Stockwerke breiter, bis 7- und oft 5- oder 6-schichtig und höchstens 35 Zellen hoch. Nur in sehr einzelnen Zellen der 1-schichtigen Stockwerke und in sehr einzelnen Hüllzellen der breiteren Markstrahlen und Markstrahlteile ein großer längsgerichteter Einzelkristall oder zwei bis einige kleineren Einzelkristalle. Eine tief rotbraune Masse die Zellen füllend oder nur den Wänden anliegend. Auf Querschnitten nach außen zu in einzelnen Fällen ein Markstrahl sich gabelig teilend oder zwei Markstrahlen miteinander verschmelzend.

PHYLLANTHUS.

Durand No. 6404.

838. 1. PHYLLANTHUS INDICUS,
Muell. Arg. in Linnaea, XXXII. 52.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 84. Baum bis ungefähr 26 m hoch und Stammdurchmesser dann 73 cm, gewöhnlich kleiner. Stamm krumm oder ziemlich gerade, fast zylindrisch, am unteren Ende mit Riefen, ohne

Wurzelbretter. Bast glatt, braun, in Stücken herabfallend. Das Holz bisweilen zu Bauzwecken verwendet, in Kedungdjati auch zu Griffen von Krissen.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz braun, hell braun oder graubraun gefärbt, oft mit einem Stich ins Rote; in der Nähe des Kambiums gewöhnlich etwas heller gefärbt als sonst; auf Tangentialflächen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich ziemlich schwach längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung höchstens ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre viel tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.75; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade spaltend; etwas biegsam; nur sehr wenig zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; gewöhnlich mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 84. Baker and Smith. Australian Woodfibres. 1924. 75 (*Ph. Ferdinandi* var. *supra-axillaris*). Brandis. Forest Flora. 1874. 454 (*Ph. Emblica*). Coster. Zuwachszonen- u. Jahresringbildung in den Tropen. Diss. Wageningen. 1927. 49 (*Ph. Emblica*). Dasselbe auch in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg. Vol. 37. 1927 u. Vol. 38. 1927. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 227 (*Ph. Emblica*). Froembling. Anat.-Syst. Unters. von Blatt u. Axe d. *Crotoneen* u. *Euphyllantheen*.

Bot. Centrbl. Bd. 65. 1896. 437 (*Euphyllantheae*). Dasselbe auch als Diss. München. 1896. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 598 (4 andere *Phyllanthus*arten). JANSSONIUS. Euphorbiaceeënhout geschikt voor Papierbereiding? De Indische Mercuur. Jaarg. 52. 1929. 351. JANSSONIUS. On the Suitability of certain Euphorbeaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1. KANEHIRA. Indian Woods. 1924. 17 (*Ph. Emblica*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. X. 1882. 49 (*Ph. bicolor*) u. 50 (*Ph. emblica*). ROTHDAUSCHER. Anat. Verhältnisse von Blatt u. Axe d. *Phyllantheen*. Bot. Centrbl. Bd. 68. 1896. 98, 99 u. 100 (*Phyllanthus*). Dasselbe auch als Diss. München. 1896. SCHENCK. Beitr. z. Anat. d. Lianen. 1893. 147 (*Ph. reticulatus*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 236 (*Ph. nobilis*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 853. Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Fünf Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1948 m**, 19 Juni 1893, (*14233 β*, 22554 *β*, 36880 *β*), am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1948 m**, (*14233 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **1215 c**, 23 August 1900, (*20196 β*), von M. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **25 b**, 12 Juni 1900, (*25102 β*, 2646 *β*, 27239 *β*), von M. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **41 d**, April 1897, (*27242 β*, 2647 *β*, 2648 *β*, 2649 *β*, 2650 *β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz viel schneller — ungefähr 10 mal so schnell — ein als bei den Hölzern aller vorhergehenden Familien.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 321.

Zuwachszonen sehr verschieden deutlich: angedeutet bis ziemlich deutlich; sehr verschieden dick, z. B. 0.75 mm und auch 4 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf, oft schwache Längsfalten zeigend und stellenweise bisweilen sehr verschieden deutlich. Die Querdurchmesser

der Gefäße und der Libriformfasern in den Zuwachszonen, und besonders im äußeren Teil, von innen nach außen kleiner werdend oder in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im inneren Teil gewöhnlich viel größer als das im äußeren und gewöhnlich nur wenig kleiner als das Maximum. Bei den Libriformfasern mit den kleineren Querdurchmessern die Wände relativ etwas dicker. Im inneren Teil der Zuwachszonen die Gefäße bisweilen zahlreicher als sonst. Sehr einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend und die Gefäße auf den Zonengrenzen oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen oft ihre Richtung etwas ändernd; der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen gewöhnlich kleiner und der Tangentialdurchmesser bisweilen größer als sonst. Gefäße, außer an der oben genannten Stelle, gleichmäßig verteilt; zuweilen stellenweise mehr oder weniger deutlich in in der Tangentialrichtung kürzeren Tangentialschichten geordnet; ungefähr 20 bis 25 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen weniger zahlreich bis ungefähr ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; fast immer aus 2, nur ziemlich selten bis selten aus 3 oder 4 — und im Blöckchen gezeichnet 25102 β zuweilen bis 6 — fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen

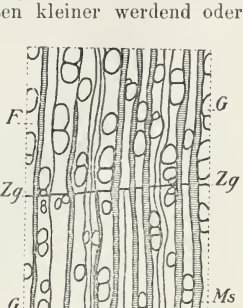

Fig. **321.** *Phyllanthus indicus.* Blöckchen 14233 β ohne Bast. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen.

einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße ungefähr ebenso oft oder etwas öfter auf nur einer radialen Seite als auf beiden Seiten an Markstrahlen grenzend und nur äußerst selten nicht; übrigens an Libriform und nur äußerst selten an Holzparenchym grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 20196 β in einzelnen Gefäßen einige Thyllen. Gefächerte Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als die anderen; in einzelnen Fällen etwas grössere Querdurchmesser zeigend und dann oft um die Gefäße in die Quere gezogen. In den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern die Stärkekörner oft etwas reichlicher vorhanden. Einzelne dieser Fasern am einen Ende Libriformfasern, zum übrigen Teil Holzparenchymfasern ungefähr ähnlich. Holzparenchym äußerst spärlich; paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Auf Querschnitten, besonders in der Nähe der Zonengrenzen, zuweilen eine Holzparenchymzelle vorhanden auf den Tangentialseiten sehr einzelner Gefäße. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute noch sparlicher vorhanden. Alles Holzparenchym gefasert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, sehr oft 2 oder 3 Libriformfaserreihen; ziemlich oft 2 oder mehr in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern. Auf Tangentialschnitten bisweilen Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. Im Blöckchen gezeichnet 27242 β zuweilen schwache Längsfalten zeigend. In zwei Arten. Die der ersten Art ebenso zahlreich oder weniger zahlreich als die der zweiten; fast immer 1-schichtig; in den Blöckchen gezeichnet 25102 β und 27242 β 1 bis 25, in den anderen Blöckchen 1 bis 15 Zellen hoch und in allen Blöckchen nur sehr selten mehr als 10 oft 5 bis 8; die Zellen aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnlich und die der oberen und unteren Reihe oft länger als die anderen. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die

zusammengesetzten zahlreicher als die einfachen und in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden zahlreich; gewöhnlich aus 2 oder 3, zuweilen aus mehr — bis 7 — Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke zuweilen etwas höher als die Markstrahlen der ersten Art und ihre Zellen zuweilen etwas breiter in der Tangentialrichtung; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 25102 β 2- bis 6- oft 4- oder 5-, in den anderen Blöckchen 2- bis 4- sehr oft 3- oder 4- und gewöhnlich öfter 3- als 4-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 25102 β 5 bis 90 oft ungefähr 40 bis 50, in den anderen Blöckchen 5 bis 70 oft ungefähr 30 bis 40 Zellen hoch. Auf den Radialseiten der Stockwerke Hüllzellen zuweilen vorhanden; in der Mitte die Zellen oft einen größeren Radial- und einen kleineren Tangential- und Längsdurchmesser zeigend als auf den Radialseiten. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen gleich. In den aufrechten Zellen und in den Zellen mit dem kleineren Radial- und dem größeren Tangential- und Längsdurchmesser ziemlich oft ein, äußerst selten zwei Einzelkristalle vorhanden. Die Kristallzellen etwas reichlicher in den Markstrahlen der zweiten Art als in denen der ersten; etwas verschieden reichlich in den verschiedenen Mustern; oft mehrere aneinander grenzend in einer Radialreihe. Der Längsdurchmesser der Kristalle nur selten größer als die anderen. Die aufrechten Zellen in einzelnen Fällen konjugiert. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten in einzelnen Fällen in Libriformfasern zu verfolgen. Auf Querschnitten in einzelnen Fällen nach außen zu zwei Markstrahlen miteinander verschmelzend oder ein Markstrahl sich gabelig teilend und diese Teile in sehr einzelnen Fällen nach außen zu wiederum miteinander verschmelzend. Auf Tangentialschnitten einiger Blöckchen einzelne Markstrahlen am einen Ende gabelig geteilt. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht

gespaltenen Teile dieser Tangentialwände in einzelnen Fällen zwischen den Tüpfeln stark verdickt.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 70—135 μ, T. 65—100 μ; die der Gruppen R. 25—100 μ, T. 30—115 μ; die Gefäßglieder L. 350—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände, gewöhnlich ein kleiner oberer und unterer Teil viel schiefer geneigt als das mittlere, größere, oft fast horizontal gestellte und perforierte Teil; in einzelnen Fällen schief geneigt und die Perforation dann kleiner; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt oder in einzelnen Fällen höchstens nur sehr schwach hoftüpfelähnlich. Auf den schiefer gestellten oberen und unteren Teilen gewöhnlich zahlreiche Hoftüpfel und diese denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % bisweilen etwas blau gefärbt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander verschieden genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit sehr verschieden stark abgerundeten Ecken und in einzelnen Fällen stark in die Quere gezogen, 5 oder 6 μ in Durchmesser, 5 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich etwas schief gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Höfe kreisrund oder quer elliptisch, 3 oder 4 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ; die Kanäle gewöhnlich quer gestellt und ziemlich weit; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Hoftüpfel einander gewöhnlich weniger genähert als die zweiseitigen; die Höfe kreisrund oder quer elliptisch, 4 oder 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ, 3 auf 6 μ; die Kanäle etwas schief oder quer gestellt, ziemlich weit und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen

Tüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel einander gewöhnlich weniger genähert als die zweiseitigen Hoftüpfel, in einzelnen Fällen 2 oder 3 unmittelbar nebeneinander gestellt und einem großen durch Längsbälkchen in 2 oder 3 Teilen geteilten Tüpfel ähnlich; die Höfe quer elliptisch, bei den längeren Zellen zuweilen stark quer elliptisch und die Tüpfel dann in einer einzigen Längsreihe pro Zelle gestellt, 4 auf 5 μ, 5 auf 6 μ, 4 auf 8 μ, 5 auf 10 μ, 5 auf 15 μ; die Kanäle meistens auch quer elliptisch, etwas verschieden weit und nicht über die Höfe hinausgehend; die einfachen Tüpfel, besonders bei den aufrechten und den aufrechten sehr ähnelnden Zellen, oft zerstreut zwischen den einseitigen Hoftüpfeln, übrigens gewöhnlich den Höfen der größeren einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich. Inhalt: die Thyllen ungefähr kugelförmig, 10 bis 35 μ in Durchmesser, 40 auf 50 μ; ihre Wände farblos und 1.5 μ dick. In den Thyllen bisweilen eine schwach gelbbraune Masse.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 8—18 μ, T. 12—20 μ, L. 900—1800 oft ungefähr 1500 μ; 4- bis 8-seitig; die Querwände 85 bis 190 μ voneinander entfernt und in den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern einander gewöhnlich mehr genähert als in den anderen, bisweilen etwas schief geneigt, dünn, farblos oder etwas gelbbraun bis rotbraun gefärbt, keine Tüpfel zeigend. Wände dick 4 μ, im Blöckchen gezeichnet 25102 β zuweilen etwas dünner; zuweilen etwas gequollen aussehend und in einzelnen Fällen die inneren Teile Schichtung zeigend; stark verholzt [1]), die Mittellamella mit den Zwickeln zuweilen stärker gewöhnlich viel schwächer als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas blau und die Mittellamella mit den Zwickeln gewöhnlich viel tiefer als der übrige Teil; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit höchstens ziemlich zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen ge-

[1]) Die Farbe gewöhnlich tief rot mit einem Stich ins Violette.

meinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, auf diesen Wänden oft mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe gestellt und in dieser Reihe gewöhnlich 5 bis 15 μ voneinander entfernt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: zuweilen bis ziemlich oft einige gewöhnlich einfachen, bis 6 μ in Durchmesser, und den Querwänden anliegenden Stärkekörner; ziemlich oft eine gewöhnlich geringe Menge einer braungelben Masse den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* Die zwischen den Libriformfasern zerstreuten z. B. R. und T. 10 μ und ihre Wände dick 1 oder 1.5 μ. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden um dieselben in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 15 μ, Breite 35 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Wände dick 2 μ und mehr; die Querwände wenig zahlreiche kleinen einfachen Tüpfel zeigend. Zellinhalt fehlend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—100 μ, T. 6—25 μ, L. 10—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1.5 bis 2 μ, die tangentialen dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit kleinen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden zahlreich; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, ziemlich oft in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen und an Libriformfasern grenzenden Zellen. Zellinhalt: die Einzelkristalle in den in der Längsrichtung längeren Zellen oft einer Querwand, in den in der Radialrichtung längeren Zellen oft einer Tangentialwand mehr oder weniger deutlich anliegend; z. B. 8 auf 10 μ und auch 20 auf 25 μ; umgeben von einer ziemlich dicken, verholzten, mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. In den anderen Zellen Stärke-

körner und rotbraune Masse; die Körner meistens einfach und bis 8 μ in Durchmesser; die rotbraune Masse in den verschiedenen Mustern verschieden reichlich, mehr oder weniger tief rotbraun gefärbt und gewöhnlich den Wänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 10—40 μ, T. 7—20 μ, L. 30—90 μ, die Zellen mit dem kleineren Radialdurchmesser gewöhnlich einen größeren Längsdurchmesser zeigend. Die Kanten oft nicht abgerundet. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

839. 2. PHYLLANTHUS EMBLICA, Linn. Sp. Pl. 982.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 70. Baum klein oder mittelmäßig, im Durchschnitt 10 bis 19 m hoch und Stammdurchmesser 15 bis 28 cm. Stamm krumm oder ziemlich gerade, oft mit Knorren und Riefen, ohne Wurzelbretter. Bast grau und sich abblätternd. Das Holz in Subah dienend zur Darstellung von Holzkohl; in Ngebel, seiner Elastizität wegen, zu Stielen von Geräten.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz rotbraun oder tief rotbraun, zuweilen mit einem Stich ins Violette; auf Tangentialflächen ziemlich oft schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich niedrige bis ziemlich hohe, ungefähr horizontal gerichtete, in der Radialrichtung bisweilen ziemlich weit zu verfolgende, durch ihre tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von fast 1; sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft bis sehr dauerhaft; von dichtem bis sehr dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht bis ziemlich schwer und gewöhnlich höchstens ziemlich gerade spaltend; nicht oder sehr wenig biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; mit ziemlich kurzsplitterigem Querbruch; oft radiale Risse zeigend; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas

glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit schwach saurem Geruch; einen ziemlich hellen bis hellen Klang gebend; zuweilen schwach knisternd zu brennen anfangend; ohne charakteristischen Geruch oder mit sehr wenig scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; Gerbstoff in äußerst geringer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 70. Man vergleiche übrigens No. 838 *Phyllanthus indicus*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **7800t**, 25 März 1898, (*39728 β*, 2627 *β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1677 m**, (*37068 β*, 13440 *β*, 22572 *β*), von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz viel schneller — ungefähr 7 mal so schnell — ein als bei den Hölzern aller vorhergehenden Familien.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 838 *Phyllanthus indicus* ziemlich ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen gewöhnlich 1.5 bis 7 mm dick. Im innersten Teil mehrerer Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße mehr oder weniger auffallend groß; in diesen Zuwachszonen dieser Teil verschieden dick, ziemlich oft nur 1 Gefäß in radialer Richtung enthaltend, dann die Gefäße gewöhnlich in der unmittelbaren Nähe der Zonengrenze liegend und der Teil relativ zahlreiche Gefäße enthaltend (Ringporigkeit des Holzes). Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern nur selten eine Periode zeigend. Im äußersten Teil der

Zuwachszonen besonders der Radialdurchmesser der Libriformfasern kleiner als sonst und die Fasern sehr deutlich in Radialreihen gestellt. Die Markstrahlen im äußeren Teil der Zuwachszonen nach außen zu etwas breiter werdend, auf den Zonengrenzen oft auffallend breiter als sonst und dann nach außen zu sich plötzlich viel verschmälernd. Im Blöckchen gezeichnet 39728 β in der Nähe der Zonengrenzen, und besonders im äußersten Teil der Zuwachszonen, die Kristallzellen in den Markstrahlen oft reichlicher als sonst. Gefäße nicht oder fast nicht in Tangentialschichten; ungefähr 15 pro qmm der Querfläche, im Blöckchen gezeichnet 37068 β bisweilen zahlreicher in der Nähe der Zonengrenzen und bis 25 pro qmm. Die Gruppen an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen viel zahlreicher und sehr oft aus mehr — bis 8 — gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße sehr oft auf nur einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend, ziemlich selten nicht und nur selten auf beiden radialen Seiten. Bei den in der Nähe eines Markstrahls sich befindenden und nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. Wände mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel oft etwas größer, etwas mehr in die Quere gezogen und dann oft in einer Längsreihe pro Zelle gestellt; die einfachen Tüpfel den Höfen der größeren einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr gleich. Gefächerte Libriformfasern. L. 1200—1700 μ. Wände oft sehr schwach rotbraun gefärbt; öfter gequollen aussehend und die inneren Verdickungsschichten oft als eine Gallertschicht ausgebildet; die Mittellamella mit den Zwickeln gewöhnlich stärker verholzt als der übrige Wandteil; die Mittellamella oft äußerst dünn, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % oft nicht zu unterscheiden und niemals tiefer blau gefärbt als der übrige Wandteil. Inhalt: die Stärkekörner fehlend; gewöhnlich eine rotbraune, die meisten Fasern ganz oder teils füllende Masse. Holzparenchym.

Das paratracheale viel reichlicher: sehr viele Gefäße auf Querschnitten an einer bis einigen Zellen grenzend. Die Holzparenchymfasern z. B. aus 6 längeren oder einer größeren Zahl von kürzeren Zellen bestehend. Zellinhalt: oft eine rotbraune Masse. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10, oft 5 bis 8 Libriformfaserreihen und im Blöckchen gezeichnet 37068 β einander oft etwas mehr genähert als im anderen; weniger oft 2 oder mehr in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend; nur einer einzigen Art; fast alle einfach, nur einzelne aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend und die 1-schichtigen Stockwerke 2 oder 3 Zellen hoch; 4- bis 15-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 37068 β etwas breiter als im anderen; 40 Zellen bis mindestens 5 mm hoch, im Blöckchen gezeichnet 37068 β etwas weniger hoch als im anderen. Die Hüllzellen reichlicher und gewöhnlich einen großen Längs- und einen kleinen Tangentialdurchmesser zeigend. Die Kristallzellen zwischen den anderen Zellen zerstreut; der Tangential- und Längsdurchmesser der Kristallzellen größer als die der anderen Zellen. Die Kristalle zuweilen einen großen Radial- oder Längsdurchmesser zeigend und dann die Enden der Kristalle zugespitzt. Zellwände gewöhnlich etwas dicker; bei den Kristallzellen zuweilen viel dicker. Alle Zellen, mit Ausnahme der Kristallzellen, gefüllt mit einer gewöhnlich tief rotbraunen Masse.

PUTRANJIVA.

Durand No. 6411.

840. 1. PUTRANJIVA ROXBURGHII, Wall. Tent. Fl. Nap. 61.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 223. Baum hoch, ungefähr 25 bis 37 m und Stammdurchmesser 40 bis 90 cm. Stamm gerade oder ziemlich gerade, mit Riefen, ohne Wurzelbretter. Krone gewöhnlich hoch anfangend. Bast sehr tief gefärbt, mit aromatischem Geruch.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz bräunlich oder gelblich grau gefärbt; auf Tangentialflächen sehr schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht oder nur sehr schwach längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht sehr weit zu verfolgenden, durch die etwas hellere Farbe etwas ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.75 bis 0.8; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; sehr feinfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich schwer zu einer Schraube zu tordieren und dann gewöhnlich etwas zurückfedernd; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen höchstens ziemlich hellen Klang gebend; ohne Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Verascheung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug gelb oder braungelb gefärbt; Gerbstoff in sehr geringer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 223. Brandis. Forest Flora. 1874. 452. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 604. Janssonius. Euphorbiaceeënhout geschikt voor papierbereiding? De Indische Mercuur. Jaarg. 52. 1929. 351. Janssonius. On the Suitability of certain Euphorbiaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1. Nördlinger. Querschnitte. Bd. X. 1882. 24. Rothdauscher. Anat. Verhältnisse von Blatt u. Axe d. *Phyllantheen*. Bot. Centrbl. Bd. 68. 1896. 99 (*Putranjiva*). Dasselbe auch als Diss. München. 1896. Solereder. Syst. Anat. 1899. 853. Axenstruktur (*Putranjiva*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4165t**, 26 Nov. 1898, (*14448β*, 32309*β*), von O. Java, am aus-

führlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **4166t**, 29 Nov. 1898, (*14451β*, 32310*β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **86j**, 20 Juni 1900, (*2693β*, 28265*β*), von M. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2157f**, 8 Nov. 1900, (*1120β*, 1121*β*, 38614*β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, SCHULZES Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter große Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 10 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien.

Mikrographie.

Topographie.

Zuwachszonen bis deutlich. Die Querdurchmesser der Gefäße, der Libriformfasern und der Holzparenchymzellen — bei den Libriformfasern und den Holzparenchymzellen besonders die Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil deutlich kleiner als im inneren. Die Zahl der die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten voneinander trennenden Libriformfaserschichten eine gewöhnlich schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungerähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil etwas kleiner bis viel kleiner als im inneren. Die metatrachealen Holzparenchymschichten oft fehlend in der Nähe der Zonengrenzen oder im innersten Teil der Zuwachszonen und die Zonen ohne die metatrachealen Holzparenchymschichten oft ungefähr 100 bis 150 μ dick; in einzelnen Fällen im äußeren Teil der Zuwachszonen noch größere tangentiale Ausdehnung zeigend als sonst. In der Nähe der Zonengrenzen die Libriformfasern oft deutlicher in radialen Reihen gestellt als sonst. Auf den Zonengrenzen die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft einen kleineren Radialdurchmesser zeigend und bisweilen alle Markstrahlen ihre Radialrichtung etwas ändernd. Gefäße im

Blöckchen gezeichnet 2693 β oft mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten gestellt, übrigens gleichmäßig verteilt; in den Blöckchen gezeichnet 14451 β und 1120 β ungefähr 12, in den anderen Blöckchen ungefähr 18 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 1120 β spärlicher, in den anderen Blöckchen reichlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2, bisweilen aus 3 oder 4 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in einzelnen Fällen aus 2 oder 3 radialen Reihen von Gefäßen oder aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und dann auf Querschnitten oft Markstrahlen in der Radialrichtung unterbrechend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen nur ziemlich selten einander besonders in der Radialrichtung genähert und zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße fast immer an Markstrahlen grenzend und etwas öfter oder ungefähr ebensooft auf einer radialen Seite wie auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und zwar an Holzparenchym ungefähr ebensooft wie der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht oder auf den Tangentialseiten etwas reichlicher. Libriformfasern noch ungefähr die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Die Enden der an der oberen und unteren Zellreihe der Markstrahlen grenzenden Fasern bisweilen rechteckig umgebogen. Holzparenchym ziemlich reichlich bis reichlich und im Blöckchen gezeichnet 14451 β etwas reichlicher als in den anderen Blöckchen; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale nur ziemlich spärlich; fast immer in nur einer einzigen, selten in doppelter Zellschicht einen Teil, und höchstens die Hälfte, des nicht an Markstrahlen grenzenden Teils der Gefäßoberfläche umgebend; auf den Radialseiten der Gefäße gewöhnlich etwas spärlicher als auf den Tangentialseiten und oft auf der inneren Tangentialseite etwas reichlicher als auf der äußeren. Das metatracheale reichlich; zuweilen stufenweise in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend und diese Übergänge

in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden reichlich. Die metatrachealen Schichten 2 bis mehrere, oft mehrere Markstrahlen miteinander verbindend und im Blöckchen gezeichnet 2693 β oft kürzer in der Tangentialrichtung als in den anderen Blöckchen; durch 1 bis 5, im Blöckchen gezeichnet 14451 β oft durch 3 oder 4, in den anderen Blöckchen oft durch 2 oder 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich nur 1, zuweilen stellenweise — und dies oft einem Markstrahl entlang — 2 Zellen dick in der Radialrichtung, im Blöckchen gezeichnet 14451 β gewöhnlich überall 1 Zelle dicker; zuweilen zwei miteinander verschmelzend und auch zwei miteinander verbunden durch eine radial gerichtete Schicht; ziemlich oft schief zu den Markstrahlen geneigt; auf Querschnitten zuweilen unterbrochen und dies in den verschiedenen Blöckchen mitunter sehr verschieden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute ziemlich spärlich und in den verschiedenen Blöckchen mitunter verschieden spärlich, am wenigsten reichlich an den Stellen mit den in der Tangentialrichtung längsten Holzparenchymschichten. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 8 bis 12 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, sehr oft durch 2, ungefähr ebensooft durch 1 wie 3 und nur selten durch 4 Libriformfaserreihen; in zwei Arten. Die der ersten Art nur sehr spärlich vorhanden, im Blöckchen gezeichnet 2693 β etwas zahlreicher als in den anderen Blöckchen; fast immer 1-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 2693 β 1 bis 11, in den anderen Blöckchen nur 1 bis 6 Zellen hoch; alle Zellen aufrecht. Die der zweiten Art in einzelnen Fällen zu zwei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern, in einzelnen Fällen die Libriformfasern oder Holzparenchymfasern nur in die breiteren Markstrahlen und Markstrahlstockwerke einbiegend und oft ungefähr in der Mitte derselben endigend; aus einfachen und zusammen-

gesetzten bestehend. Die zusammengesetzten viel zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis einigen Stockwerken bestehend; 5 bis 60, oft ungefähr 25 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich, bisweilen viel höher, im Blöckchen gezeichnet 14451 β bis 20 Zellen hoch, in den anderen Blöckchen bis 12 oft nicht mehr als 6; die Zellen der 1-schichtigen Stockwerke oft einen kleineren Längsdurchmesser zeigend als diejenigen der Markstrahlen der ersten Art. Die breiteren Stockwerke 1- bis 4-, meistens 2- oder 3-schichtig; die 1-schichtigen sehr spärlich und gewöhnlich nur einige — bis 6 — Zellen hoch; die anderen 2 bis 35 Zellen hoch; fast alle Zellen liegend und typisch liegend, auf den Radialseiten bisweilen Hüllzellen vorhanden und bei den 4-schichtigen Stockwerken die Zellen auf den Radialseiten oft einen etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser und einen etwas kleineren Radialdurchmesser zeigend. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen gleich, gewöhnlich nur 2-schichtig und nicht mehr als 10 Zellen hoch; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd. In den Zellen der 1-schichtigen Stockwerke oft, in den Hüllzellen und in den Zellen der oberen und unteren Radialreihe der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ziemlich oft, in den anderen Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile selten ein Einzelkristall vorhanden; in einzelnen Zellen auch zwei Einzelkristalle, diese Zellen oft durch eine Querwand in zwei Teile geteilt und der Radialdurchmesser dieser Teile oft größer als derjenige der angrenzenden Zellen derselben Radialreihe. Im Blöckchen gezeichnet 14451 β einzelne breiteren Markstrahlen und Markstrahlteile am oberen oder unteren Ende gabelig geteilt. Im Blöckchen gezeichnet 1120 β einzelne Markstrahlen sich der Radialseite eines anderen anliegend. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen

Teile der Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstralzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—110 μ, T. 45—75 μ; die der Gruppen R. 30—120 μ, T. 30—110 μ; die Gefäßglieder L. 500—1400, oft ungefähr 1000 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände in einer Radialreihe von Gefäßen nicht immer an den einander entsprechenden Stellen; ziemlich schief bis oft sehr schief geneigt; immer leiterförmig perforiert. Die Zahl der Sprossen pro Querwand oft ungefähr 17. Die Sprossen horizontal gestellt; zuweilen verzweigt oder durch Längsbälckchen miteinander verbunden; hoch meistens 4 oder 5 μ; ungefähr 6 μ voneinander entfernt. Die Ränder der Perforationen deutlich hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter den Perforationen, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick ungefähr 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 3 μ; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander gewöhnlich nicht sehr genähert; die Höfe gewöhnlich 5- oder 6-eckig, oft mit abgerundeten Ecken, 2.5 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, oft etwas schief gestellt, gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel oft etwas mehr voneinander entfernt als die zweiseitigen, ziemlich oft einige einander sehr genähert und dann einem großen durch schmale Wandpartien in Teile geteilten Tüpfel ähnelnd; die Höfe eckig mit gewöhnlich stark abgerundeten Ecken, kreisrund oder quer elliptisch, 2.5 μ in Durchmesser; die Kanäle gewöhnlich spaltenförmig, oft etwas schief gestellt, zuweilen ungefähr quer gestellte Ellipse, gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 15—20 μ, L. 2100—3200 oft 2500—3000 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick oft 8 oder 9 μ und das Lumen sehr klein; in Glycerin die Mittellamella sehr dünn, zuweilen nicht zu sehen, zuweilen etwas gelb gefärbt, die Zwickel klein und auch etwas gelb gefärbt, statt der Zwickel zuweilen kleine Intercellularräume vorhanden; zuweilen Schichtung zeigend; die inneren Schichten sich zuweilen mehr oder weniger deutlich vom übrigen Teil der Wände abhebend, oft mehr oder weniger deutlich gequollen aussehend, oft als eine Gallertschicht ausgebildet; — mit relativ wenig zahlreichen kleinen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymfasern oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel besonders auf den Radialwänden, gewöhnlich in einer Längsreihe gestellt und in dieser Reihe oft 10 bis 20 μ voneinander entfernt, oft etwas quer elliptisch; die spaltenförmige Innenmündung gewöhnlich ungefähr vertikal gestellt. Intercellularräume bisweilen vorhanden; klein. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 6—28 μ, T. 15—30 μ, L. 55—140 μ; die an den Tangentialseiten der Gefäße grenzenden sehr oft um die Gefäße in die Quere gezogen; im Blöckchen gezeichnet 14451 β oft bedeutend größer als in den anderen Blöckchen. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände dick 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen zuweilen zwischen den Tüpfeln stärker verdickt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit kleinen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Längswänden ziemlich oft in einer Längsreihe gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend, die auf den Tangentialwänden übrigens sehr spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich

zahlreich bis zahlreich und auf den letzteren Wänden gewöhnlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume in allen Richtungen vorhanden, auch bei den an Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt oft fehlend; bisweilen einige einfachen — bis 12 μ in Durchmesser — und zweiteiligen Stärkekörner; bisweilen eine schmutzig gelbbraune, den Querwänden gewöhnlich anliegende Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—100 μ, T. 7—15 μ, L. 10—20 μ, an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen oft breiter als sonst; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten Kanten und den Tangentialwänden oft schief bis sehr schief zu den Querwänden geneigt. Wände dick 1.5 bis 2 μ, die tangentialen oft noch dicker; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel klein und am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und auf die radial gerichteten Intercellularräume hinzielend, bisweilen auch in einer Längsreihe gestellt und auf die längsgerichteten Intercellularräume zwischen Markstrahlzellen und Holzparenchymzellen hinzielend. Intercellularräume klein; in der Radialrichtung immer, in den anderen Richtungen oft vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt oft fehlend; in einzelnen Fällen einige Stärkekörner; bisweilen eine schmutzig gelbbraune, den Tangentialwänden anliegende Masse.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 8—22 μ, L. 30—135 μ. Die Kanten ziemlich oft nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft noch dicker. Zellinhalt ziemlich oft fehlend; bisweilen einige einfachen — bis 12 μ in Durchmesser — und zweiteiligen Stärkekörner; bisweilen eine schmutzig gelbbraune Masse; die Einzelkristalle der Kristallzellen umgeben von einer mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche, 15 bis 20 μ in Durchmesser, 20 auf 25 μ, 20 auf 30 μ; oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

CYCLOSTEMON.

Durand No. 6417.

841. 1. CYCLOSTEMON LONGIFOLIUS, Blume, Bijdr. 598.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XII, 206. Baum mittelmäßig, 18 bis 23 m hoch und Stammdurchmesser 20 bis 45 cm. Stamm gerade, ohne Wurzelbretter. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig gelbweiß, zuweilen mit einem Stich ins Braune und selten noch etwas tiefer gefärbt; auf Tangentialflächen oft ziemlich deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen ziemlich regelmäßig und deutlich längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich zahlreiche bis zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, sehr wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.85; hart; nach den anatomischen Befunden bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich schwer zu einer Schraube zu tordieren und dann gewöhnlich nur wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; mit gewöhnlich kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; mit charakteristischem Geruch verbrennend unter Bildung einer gewöhnlich hell grauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug gelb oder braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 206. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 606 (3 andere *Cyclostemon*arten). JANSSONIUS. Euphor-

biaceeënhout geschikt voor Papierbereiding? De Indische Mercuur. Jaarg. 52. 1929. 351. Janssonius. On the Suitability of certain Euphorbeaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 200 (*C. hieranense*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 49 (*C. grandifolia*). Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 369 (*Cyclostemon*). Rothdauscher. Anat. Verhältnisse von Blatt u. Axe d. Phyllantheen. Bot. Centrbl. Bd. 68. 1896. 98, 99, 100, 386 (3 andere *Cyclostemon*arten). Dasselbe auch als Diss. München. 1896. Schneider. Commercial Woods of the Philippines. 1916. 140 (*Cyclostemon*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 853. Axenstruktur (*Cyclostemon*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Drei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1259c**, 13 Dez. 1898, (*20294β*, 24669*β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1259c**, 7 Juli 1900, (*24669β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **1220c**, 23 August 1900, (*21971β*, 20200*β*) mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 10 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 322.

Zuwachszonen bis deutlich und in den verschiedenen Mustern verschieden deutlich; sehr oft 0.5 bis 2.5 mm dick. Die Querdurchmeser der Gefäße, der Libriformfasern und der Holzparenchymfasern — bei den Libriformfasern und den Holzparenchymfasern besonders die Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen eine meistens sehr schwache Periode zeigend; das Maximum derselben un-

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände, S. 574.

gefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich deutlich kleiner als im inneren.

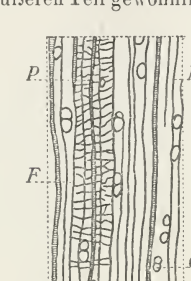

Fig. 322. *Cyclostemon longifolius*. Blöckchen 20294 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

Die Zahl der die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten voneinander trennenden Libriformfaserschichten gewöhnlich auch eine oft nur schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil etwas kleiner bis viel kleiner als im inneren. Im innersten oder im äußersten Teil der Zuwachszonen oder in der Nähe der Zonengrenze die metatrachealen Holzparenchymschichten, besonders im Blöckchen gezeichnet 20294 β, oft ganz oder fast ganz fehlend. Diese Zonen ohne die metatrachealen Holzparenchymschichten 50 bis 150, oft 50 bis 75 und nur selten mehr als 100 μ dick; in einzelnen Fällen nur stellenweise bei den Zonengrenzen vorhanden; im Blöckchen gezeichnet 20294 β ziemlich oft zwei miteinander verschmelzend. Gefäße gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 21971 β ungefähr 25, in den anderen Blöckchen 9 bis 12 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 21971 β zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und gewöhnlich aus 2 bis 6 radial oder schief radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in den beiden anderen Blöckchen spärlicher vorhanden als die vereinzelt liegenden Gefäße, gewöhnlich aus 2 oder 3, und viel öfter aus 2 als aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in allen Blöckchen in einzelnen Fällen aus 2 oder 3 tangential aneinander ge-

reihten Gefäßen bestehend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen bisweilen einander, besonders in der Radialrichtung, genähert und zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer an Markstrahlen grenzend und gewöhnlich viel öfter auf nur einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und an Holzparenchym ungefähr ebensooft wie der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden zuweilen um dieselben in die Quere gezogen. Holzparenchym reichlich, stellenweise oft nur wenig reichlicher als das Libriform; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut, man vergleiche Fig. 322. Das paratracheale nur spärlich; gewöhnlich in nur einer einzigen, zuweilen — und dies besonders im Blöckchen gezeichnet 21971 β der Fall — in doppelter Zellschicht einen Teil, und höchstens ungefähr die Hälfte, des nicht an Markstrahlen grenzenden Teils der Gefäßoberfläche umgebend; auf den Radialseiten der Gefäße gewöhnlich etwas spärlicher als auf den Tangentialseiten und im Blöckchen gezeichnet 21971 β oft etwas reichlicher auf der äußeren Tangentialseite als auf der inneren. Das metatracheale reichlich; zuweilen stufenweise in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend und diese Übergänge in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden reichlich. Die metatrachealen Schichten 2 bis mehrere, oft mehrere Markstrahlen miteinander verbindend; durch 1 bis 3, sehr oft durch 2 und öfter durch 1 als durch 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; fast immer nur eine Zelle dick in der Radialrichtung; zuweilen zwei miteinander verschmelzend; in einzelnen Fällen zwei miteinander verbunden durch eine radial gerichtete Schicht; ziemlich oft schief zu den Markstrahlen geneigt; auf Querschnitten zuweilen unterbrochen und dies in den verschiedenen Blöckchen mitunter sehr verschieden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute ziemlich spärlich und in den verschiedenen Blöckchen mitunter verschieden spärlich,

am wenigsten reichlich an den Stellen mit den in der Tangentialrichtung längsten Holzparenchymschichten. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 7 bis 10 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus mehr z. B. aus 13 oder 14 und dann oft etwas kürzeren. Die Zellen bisweilen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, nur selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen; in zwei Arten. Die der ersten Art nur spärlich vorhanden, 1-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 21971 β 1 bis 8 in den anderen Blöckchen 1 bis 4 Zellen hoch; alle Zellen aufrecht. Die der zweiten Art in einzelnen Fällen zu zwei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten aus 2 bis vielen, oft nur 2 oder 3 Stockwerken bestehend; 5 bis 100, oft 20 bis 25 Zellen hoch. Die schmalen (1-schichtigen) Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich, oft aber höher. Die breiteren (mehrschichtigen) Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 20294 β 1- bis 3- gewöhnlich 2-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 24669 β 1- bis 4- sehr oft 3-, öfter 2- als 4-schichtig und nur selten 1-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 21971 β 2- bis 4- sehr oft 3- und öfter 4- als 2-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 21971 β bis 35, in den anderen Blöckchen 2 bis 20 oft ungefähr 10 Zellen hoch, die 1-schichtigen dieser Stockwerke bis 8 Zellen hoch und übrigens den mehrschichtigen Stockwerken ganz gleich. Die Zellen der breiteren Stockwerke fast alle liegend und sehr typisch liegend; auf den Radialseiten bisweilen Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnde Zellen vorhanden. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art spärlich, den breiteren Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd. In den Zellen der 1-schichtigen Stockwerken, und be-

sonders in den kürzeren Zellen, zuweilen ein Einzelkristall. Im Blöckchen gezeichnet 21971 β einzelne breiteren Markstrahlen und Markstrahlteile am oberen und unteren Ende gabelig geteilt. Die Markstrahlen bisweilen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile der Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—75 μ, T. 30—60 μ; die der Gruppen R. 15—75 μ, T. 25—70 μ; die Querdurchmesser in den Blöckchen gezeichnet 24669 β und 21971 β etwas größer; die Gefäßglieder L. 600—1100 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände in einer Radialreihe von Gefäßen nicht immer an den einander entsprechenden Stellen; ziemlich schief bis sehr schief geneigt; rundlich oder oval (einfach) und leiterförmig perforiert, die letzteren sehr spärlich. Die einander entsprechenden Querwände der Gefäßradialreihen in einzelnen Fällen verschiedene Perforationen zeigend. In sehr einzelnen Querwänden zwei ovale Perforationen übereinander stehend. Die Zahl der Sprossen ziemlich groß. Die Sprossen horizontal gestellt, hoch 1.5 μ und ungefähr 3 μ voneinander entfernt. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter der Perforation, ziemlich oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 oder 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 2.5 μ; zuweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander sehr verschieden genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, kreisrund oder quer elliptisch, 2 bis 2.5 μ in Durchmesser, 2 auf 2.5 μ;

die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel bisweilen zu zwei oder drei einander etwas mehr genähert, übrigens den zweiseitigen ungefähr gleich. Inhalt: besonders an den etwas tiefer gefärbten Stellen des Holzes bisweilen eine gewöhnlich homogene, gelbe bis braune Masse; diese Masse nur den Wänden entlang oder die Gefäße stellenweise ganz füllend.

II. *Libriformfasern*. R. 10—17 μ, T. 12—18 μ, L. 2000—2700, oft ungefähr 2500 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 6 oder 7 μ und das Lumen sehr klein bis ganz fehlend; zuweilen etwas gelb gefärbt; in Glycerin die Mittellamella — und besonders die radialen Teile — oft nicht oder fast nicht zu sehen und dann die Fasern oft als stellenweise voneinander gelöste Fasern erscheinend, die Zwickel oft klein und statt der Zwickel ziemlich oft Intercellularräume vorhanden, die Verdickungsschichten und besonders die unmittelbar am Lumen grenzenden oft etwas gequollen aussehend; in Phloroglucin und Salzsäure die Mittellamella gewöhnlich nicht zu sehen oder sehr dünn und dann stärker verholzt als die Verdickungsschichten, die Zwickel ebensostark verholzt wie die Mittellamella und die Intercellularräume gewöhnlich umgeben von einer dünnen stark verholzten Schicht; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Mittellamella nicht zu sehen oder sehr dünn und oft in der Nähe der Zwickel deutlicher zu sehen als sonst, die Verdickungsschichten schwach grünblau gefärbt [1]); — die Tüpfel sehr spärlich, sehr klein und fast nur vorhanden auf den radialen Wänden. Intercellularräume ziemlich oft vorhanden und klein. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 8—15 μ, T. 8—20 μ, L. 70—140 μ; die an den Tangentialseiten der Gefäße grenzenden sehr oft um die Gefäße in die Quere gezogen und bisweilen etwas kürzer z. B. Tiefe 5—10 μ, Breite

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei SCHULZES Mazerationsgemisch.

15—25 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitigen Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten; sehr einzelne Zellen durch eine später gebildete Tangentialwand in zwei Zellen geteilt. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen ziemlich oft zwischen den Tüpfeln stärker verdickt; zuweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich ziemlich zahlreich, oft elliptisch und auf den letzteren Wänden gewöhnlich deutlich in kleinen Gruppen oder Kreisen gestellt. Intercellularräume in allen Richtungen vorhanden, auch bei den an Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: ziemlich oft einige einfachen Stärkekörner, 5 auf 6 μ, 6 auf 8 μ; oft eine schmutzig gelbbraune Masse; gewöhnlich den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—100 μ, T. 5—12 oft nicht mehr als 8 μ, L. 6—14 μ, an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen oft breiter als sonst; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und oft abgerundeten Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen oft noch etwas dicker; zuweilen etwas gelb gefärbt; ziemlich schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel klein und am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, ziemlich oft in radialen Reihen gestellt und dann auf die radial gerichteten Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein; in der Radialrichtung immer, in den anderen Richtungen oft vorhanden bei den an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft eine schmutzig gelbbraune oder rotbraune, den Tangentialwänden anliegende Masse.

2. *Aufrechte*. R. 15—45 μ, T. 10—20 μ, L. 25—90 μ, die radial längeren Zellen oft kürzer in der Längsrichtung. Die Kanten gewöhnlich nicht abgerundet bei den in der Längsrichtung längeren Zellen. Wände oft etwas dicker. Zellinhalt: ziemlich oft einige einfachen Stärkekörner, bis 10 μ in Durchmesser; oft eine schmutzig gelbbraune Masse; die Einzelkristalle der Kristallzellen z. B. 15 auf 20 μ; gewöhnlich den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

842. 2. CYCLOSTEMON MINAHASSAE, Boerl. et Koord. ex Koord. in Meded. 's Lands Plantent. XIX. 590.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 202. Baum klein oder mittelmäßig, ungefähr 15 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 25 bis 40 cm. Stamm ziemlich gerade. Bast mit grauer Außenseite. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun gefärbt; auf Tangentialflächen oft ziemlich deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen ziemlich regelmäßig und deutlich längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich zahlreiche oft ziemlich hohen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nur sehr kurz zu verfolgenden, sehr wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.9; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich leicht zu einer Schraube zu tordieren und dann gewöhnlich etwas zurückfedernd; leicht zu brechen; mit gewöhnlich kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen nur ziemlich hellen Klang gebend; mit etwas charakteristischem Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis fast schwarzen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben

gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Braune; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 202. Man vergleiche übrigens No. 841 *Cyclostemon longifolius*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2091a**, 27 März 1899, (*39611β*, 10123*β*, 15327*β*, 25752*β*, 32743*β*, 37262*β*). Das Blöckchen gezeichnet **2392a**, 29 März 1899, (*39553β*, 15326*β*, 25737*β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 841 *Cyclostemon longifolius* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Die Zonen ohne die metatrachealen Holzparenchymschichten sehr regelmäßig vorhanden; in der Radialrichtung bis 7 mm voneinander entfernt; bis 200, oft ungefähr 150 *μ* dick. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 39611 *β* 5 bis 12, im Blöckchen gezeichnet 39553 *β* ungefähr 7 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen sehr viel zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und oft bis sehr oft aus mehr als 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Komplexe sehr spärlich. Besonders im Blöckchen gezeichnet 39611 *β* die Querdurchmesser größer; die größten z. B. R. 140 *μ*, T. 120 *μ*. Die Glieder oft etwas länger, bis 1300 *μ*. Querwände, die leiterförmig perforierten viel zahlreicher und bisweilen zwischen den einfach perforierten in einem Gefäß vorhanden. In sehr einzelnen sehr schief geneigten Querwänden an der einen Seite der Perforation ein 1-schichtiger und 3 Zellen hoher Markstrahl ganz eingeschlossen. Die Höfe der Hoftüpfel etwas größer — 2.5 bis 3.5 *μ* in Durchmesser — und gewöhnlich kreisrund oder quer elliptisch. Libriformfasern, die Querdurchmesser besonders im Blöckchen gezeichnet 39611 *β* größer,

die größten z. B. R. und T. 30 μ. Holzparenchym weniger reichlich. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 36911 β oft durch 3 bis 5, im Blöckchen gezeichnet 39553 β oft durch 3 oder 4 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; etwas öfter schief zu den Markstrahlen geneigt; auf Querschnitten etwas öfter unterbrochen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher und oft den Markstrahlen anliegend. Die Holzparenchymfasern oft aus einer größeren Zahl — bis 20 — von Zellen bestehend und die Zellen dann gewöhnlich viel kürzer. Besonders im Blöckchen gezeichnet 39611 β die Querdurchmesser der Zellen etwas größer. In einzelnen Zellen ein Einzelkristall. Die gelbbraune Masse reichlicher vorhanden. Markstrahlen. Die der ersten Art oft etwas höher. Die zusammengesetzten besonders im Blöckchen gezeichnet 39553 β bisweilen aus einer kleineren Zahl van Stockwerken bestehend; oft viel höher. Die breiteren Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 39611 β 1- bis 5-, gewöhnlich 3- oder 4-schichtig und nur in sehr einzelnen Fällen und stellenweise 5-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 39553 β 1- bis 3-, meistens 3-schichtig; in den beiden Blöckchen bis 120 Zellen hoch. Die Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnden Zellen spärlicher. Die einfachen Markstrahlen etwas reichlicher im Blöckchen gezeichnet 39553 β. Besonders im Blöckchen gezeichnet 39611 β der Tangential- und Längsdurchmesser der liegenden Zellen etwas größer. Die gelbbraune Masse reichlicher vorhanden.

3. CYCLOSTEMON SUBCUBICUS,

843. J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 214.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 214. Baum klein, bis 13 m hoch und Stammdurchmesser bis 18 cm. Stamm gerade, zylindrisch, ohne Wurzelbretter. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich grau; auf radialen Spaltungsflächen nur sehr wenig ins Auge fal-

lende Markstrahlen zeigend; nach den anatomischen Befunden bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich leicht zu einer Schraube zu tordieren und dann gewöhnlich nur wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; mit etwas charakteristischem Geruch verbrennend unter Bildung einer hellgrauen bis weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Braune; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 214. Man vergleiche übrigens No. 841 *Cyclostemon longifolius*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **668a**, 25 Juni 1900, (*25305β*, 1753*β*, 2147*β*, 10027*β*, 13724*β*), von einem Stamm von ungefähr 15 cm Durchmesser; das Holz dick 1.2 cm, breit 4.5 cm und lang 7 cm. Das Blöckchen gezeichnet **466d**, 27 Mai 1900, (*26176β*, 1911*β*, 2143*β*, 2144*β*, 2145*β*, 2146*β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 841 *Cyclostemon longifolius* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße ungefähr 40 bis 45 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 6, oft aus 2 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Komplexe viel zahlreicher und zuweilen gebildet von einigen in der Tangentialrichtung einander genäherten Gefäßen. Querwände alle sehr schief geneigt und leiter-

förmig perforiert; die Zahl der Sprossen pro Querwand im Blöckchen gezeichnet 25305 β oft 15, im Blöckchen gezeichnet 26176 β oft 10; die Sprossen gewöhnlich 2 bis 2.5 μ hoch und gewöhnlich 5 bis 10 μ voneinander entfernt. Im Blöckchen gezeichnet 25305 β in vielen Gefäßen eine braungelbe oder zitronengelbe Masse. Libriformfasern. Das Lumen bisweilen etwas größer. Holzparenchym. Das paratracheale auf den Tangentialseiten der Gefäße etwas spärlicher. Das metatracheale öfter stufenweise in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend. Die metatrachealen Schichten oft etwas kürzer in der Tangentialrichtung; etwas öfter zwei miteinander verschmelzend; etwas öfter schief zu den Markstrahlen geneigt; auf Querschnitten öfter unterbrochen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher und oft den Markstrahlen anliegend. In einzelnen Zellen ein Einzelkristall. Die Stärkekörner oft größer und die gelbbraune Masse oft etwas tiefer gefärbt. Markstrahlen seitlich öfter durch nur 1 oder 2 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die der ersten Art oft etwas zahlreicher und höher, oft mehr als 10 Zellen hoch. Die der zweiten Art, besonders im Blöckchen gezeichnet 26176 β, öfter in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die zusammengesetzten höher. Die schmalen Stockwerke höher, bis 30 Zellen hoch. Die breiteren Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 23505 β 1- bis 3-, sehr oft 2- oder 3- und öfter 2- als 3-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 26176 β 1- bis 4-, oft 3- oder 4-schichtig; in den beiden Blöckchen bis 100 Zellen hoch. Auf den Radialseiten dieser Stockwerke viele Hüllzellen mehr oder weniger ähnelnden Zellen vorhanden. In den Zellen der 1-schichtigen Stockwerke und in den Hüllzellen ähnelnden Zellen auf den Radialseiten der breiteren Stockwerke oft ein Einzelkristall vorhanden; sehr einzelne der aufrechten Zellen durch eine dünne Querwand in 2 Zellen geteilt und in jedem Teil ein Einzelkristall vorhanden. Die Stärkekörner oft größer und die gelbbraune Masse oft etwas tiefer gefärbt.

BISCHOFIA.

Durand No. 6426.

844. 1. BISCHOFIA JAVANICA,
Blume, Bijdr. 1168.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 291. Baum mittelmäßig oder bisweilen sehr hoch, 20 bis 27 zuweilen bis 40 m und Stammdurchmesser 95 bis 150 cm. Stamm gerade, ohne Knorren und Wurzelbretter, meistens ohne Riefen. Bast graubraun. Das Holz nach Mitteilungen bei Specimina von Palabuanratu zu Bauzwecken geschätzt.

Nach eigener Beobachtung. Splintholz gräulich braun; Kernholz rötlich braun oder rotbraun, oft mit einem Stich ins Violette; die Grenze zwischen beiden gewöhnlich scharf. Das Holz auf Tangentialflächen gewöhnlich Flammen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch ihre tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.8; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; oft von Würmern angegriffen und die Löcher oft in Tangentialreihen gestellt; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; ziemlich leicht und gewöhnlich ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu vielen Zwecken geeignet; glatt; ziemlich wenig glänzend; ziemlich kühl anfühlend; mit schwach saurem Geruch; oft einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter

flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder etwas gelblich; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars 12. 1910. 291. Beekman. 78 Preanger-houtsoorten. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 5. 1920. 72. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 13. 1926. 81. Den Berger. Beitr. z. Kenntnis d. Anat. d. Holzes d. Niederl. Ind. Baumarten. I. Bull. du Jardin Botanique. Série III. Vol. IX. 1928. 231 (*Bischofia*). Bianchi. Het Onderzoek naar de technische Eigenschappen van Hout. Tectona. Bd. XIX. 1926. 401. Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 470. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 484. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 607. Gaucher. Rech. anat. sur les Euphorbiacées. Ann. d. Sc. nat. Botanique. Série 8. Tome XV. 1902. 194 (*B. trifoliata*). Janssonius. Euphorbiaceeenhout geschikt voor Papierbereiding? De Indische Mercuur. Jaarg. 52. 1929. 351. Janssonius. On the Suitability of certain Euphorbeaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 191. Kanehira. Indian Woods. 1924. 17. Kanehira. Philippine Woods. 1924. 49. Nördlinger. Querschnitte. Bd. X. 1882. 46. Rothdauscher. Anat. Verhältnisse von Blatt u. Achse d. *Phyllantheen*. Bot. Centrbl. Bd. 68. 1896. 98, 99, 100, 344. Dasselbe auch als Diss. München. 1896. Schneider. Commercial Woods of the Philippines. 1916. 139. Solereder. Syst. Anat. 1899. 853. Axenstruktur. Tupper. Woods with conspicuously large rays. Tropical Woods. No. 11. 1927. 6 (*Bischoffia*). te Wechel. Gehalte van in alcohol opl. stoffen in het kernhout van versch. boomsoorten. Ind. Mercuur. Jrg. 49. 1926. 208. Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1306a**,

25 April 1893, (*12249β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1912 m**, 8 Juni 1893, (*13327β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1036 c**, 3 Dez. 1898, (*24704β*, 22117*β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1300 a**, (*33026β*, 12308*β*), von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 5 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 323.

Zuwachszonen bis ziemlich deutlich; dick 2 bis 9 oft 7 mm. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern — und bei den Libriformfasern besonders die Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen oft eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil etwas kleiner als im inneren. Im äußersten Teil einzelner Zuwachszonen die Gefäße etwas zahlreicher als sonst. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone; die Querdurchmesser der Gefäße auf den Zonengrenzen dann oft auffallend klein. In der Nähe der Zonengrenzen die Libriformfasern oft viel regelmäßiger in radialen Reihen gestellt als sonst. In der Mitte der Zuwachszonen die Libriformfasern bisweilen dünnwandiger als sonst; im äußersten Teil einzelner Zuwachszonen die Libriformfaserwände eine oft vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. In der Nähe der Zonengrenzen die Markstrahlzellen — und besonders die auf den radialen Seiten der breiteren Markstrahlen und Markstrahlstockwerke — oft breiter in der Tangential- und etwas kleiner in der Radialrichtung als sonst. In einzelnen Zuwachszonen besonders die breiteren Markstrahlen und Markstrahlstockwerke von innen nach außen etwas breiter werdend. In

der Nähe der Zonengrenzen die Einzelkristalle in den Markstrahlen bisweilen zahlreicher als sonst. Gefäße mit Ausnahme der bei den Zuwachszonen genannten Stelle gleichmäßig verteilt; in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich, 7 bis 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ebenso zahlreich oder etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; sehr oft aus 2, bisweilen

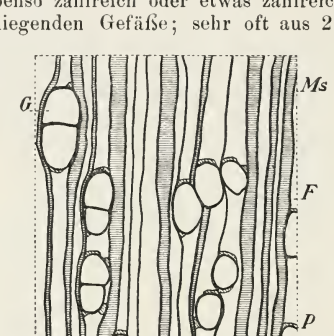

Fig. **323.** *Bischofia javanica.*
Blöckchen 12249 β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

aus 3 und in einzelnen Fällen aus 4 meistens radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in einzelnen Fällen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und dann auf Querschnitten oft Markstrahlen in radialer Richtung unterbrechend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen bisweilen einander genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer an Markstrahlen grenzend und fast immer öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens an

Libriform und an Holzparenchym grenzend. Im Splintholz in einzelnen Gefäßen eine größere oder kleinere Zahl von Thyllen vorhanden; im Kernholz die Gefäße gewöhnlich mit Thyllen gefüllt. Libriformfasern alle gefächert; die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen. Die Enden der an der oberen und unteren Zellreihe der Markstrahlen grenzenden Fasern bisweilen rechteckig umgebogen. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als die anderen; zuweilen um die Gefäße in die Quere gezogen; oft eine größere Menge rotbrauner Masse enthaltend. Holzparenchym sehr spärlich; nur paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale spärlich, höchstens ungefähr die Hälfte der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche fast immer in nur einer einzigen Zellschicht umgebend und gewöhnlich etwas reichlicher auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße als auf der inneren. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute sehr spärlich oder fehlend; im Blöckchen gezeichnet 13327 β deutlich reichlicher als in den anderen. Gefasert; die Fasern z. B. aus 4 und 6 Zellen bestehend. In sehr einzelnen nicht unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen Einzelkristalle vorhanden. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, nur selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen; in der Längsrichtung selten 2 unmittelbar übereinander stehend und dann in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 3 Schichten schief laufender Libriformfasern. In zwei Arten. Die der ersten Art in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden zahlreich, höchstens ungefähr ebenso zahlreich wie die der zweiten, fast immer 1-schichtig, zuweilen stellenweise 2-schichtig, 4 bis 15 nur selten mehr als 10 Zellen hoch; alle Zellen aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten gewöhnlich zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis einigen, oft aus 2 oder 3, zuweilen aus 4 oder 5 und in sehr einzelnen Fällen aus mehr als 5 und dann gewöhnlich weniger hohen Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen

der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke in den Blöckchen gezeichnet 12249 β und 33026 β 3- bis 6- sehr oft 4- oder 5-schichtig, in den Blöckchen gezeichnet 13327 β und 24704 β 3- bis 7- oft 5- oder 6-schichtig; sehr verschieden hoch, im Blöckchen gezeichnet 12249 β 8 bis 50 oft 15 bis 20, im Blöckchen gezeichnet 13327 β gewöhnlich ungefähr 25, im Blöckchen gezeichnet 24704 β bis 90 oft 30 bis 45, im Blöckchen gezeichnet 33026 β bis 60 oft 35 Zellen hoch; fast alle Zellen liegend, nur die Zellen auf den Radialseiten ziemlich oft Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnde Zellen und der Tangentialdurchmesser dieser Zellen oft größer als die der liegenden. Die einfachen in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich: spärlich bis ziemlich zahlreich, den mehrschichtigen Stockwerken übrigens ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht. In den aufrechten und aufrechten ähnelnden Zellen bisweilen 1 bis 3 große Einzelkristalle; in den kürzeren Zellen gewöhnlich nur 1, die anderen Zellen gewöhnlich durch Querwände in 2 oder 3 Fächer geteilt und dann gewöhnlich in jedem Fach ein Einzelkristall. Der Radialdurchmesser der geteilten Zellen zuweilen größer als der der angrenzenden nicht geteilten derselben Radialreihe. Die Zahl der Kristallzellen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden groß. Die aufrechten Zellen oft konjugiert. Auf Querschnitten in einzelnen Fällen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend. Auf Tangentialschnitten sehr einzelne Markstrahlen am einen Ende gabelig geteilt. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände zwischen den Tüpfeln ziemlich oft stark verdickt.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 120—240 μ, T. 100—150 μ; die der Gruppen R. 30—150 μ, T. 70—175 μ; die Gefäßglieder L. 500—1150 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander

grenzend. Querwände wenig schief bis schief geneigt, der obere und untere Teil ziemlich oft schiefer als der übrige perforierte; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt oder schwach hoftüpfelähnlich. Besonders bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter der Perforation, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 oder 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander gewöhnlich nicht sehr genähert und auf den radialen Seiten der Gefäße etwas mehr voneinander entfernt als auf den tangentialen; die Höfe 4- bis 6-eckig mit stark abgerundeten Ecken, kreisrund oder quer elliptisch, 7 oder 8 μ in Durchmesser, 8 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng, gewöhnlich quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und einigen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel sehr verschieden groß, bei den liegenden Markstrahlzellen oft in einer Horizontalreihe gestellt, bei den Holzparenchymzellen und den aufrechten Markstrahzellen oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und dann oft in einer einzigen Längsreihe pro Zelle gestellt; die Höfe kreisrund oder elliptisch, 5 auf 8 μ, 5 auf 10 μ, 8 bis 10 μ in Durchmesser, 6 auf 25 bis 40 μ; die Kanäle gewöhnlich quer gestellt und bei den größeren Tüpfeln oft weit; die einfachen Tüpfel zwischen den größeren einseitigen Hoftüpfeln zerstreut und den Höfen dieser Tüpfel übrigens ungefähr gleich. Inhalt: die Thyllen oft ohne Intercellularräume aneinander grenzend; polyedrisch, kugelrund, ellipsoidisch oder zylinderförmig und im letzten Fall fast immer eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend; 40 bis 150 μ in Durchmesser. Wände der Thyllen dick 1 μ, ziemlich oft rotbraun gefärbt; mit einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandpartien. In den Thyllen oft eine rotbraune Masse; im Blöckchen

mit Bast gewöhnlich viele einfache Stärkekörner, bis 12 μ in Durchmesser.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 15—45 μ, T. 30—45 μ, L. 1500—2600 gewöhnlich mehr als 2200 μ; 4- bis 8-seitig mit gewöhnlich relativ sehr kurzen Enden; die Querwände 100 bis 260 μ voneinander entfernt, in den um die Gefäße in die Quere gezogenen Fasern einander gewöhnlich mehr genähert als in den anderen, sehr dünn, oft rotbraun gefärbt, verholzt, keine Tüpfel zeigend; die Fächer auf den Enden der Fasern gewöhnlich länger als die anderen. Wände dick 3 bis 7 μ, die Mittellamella sehr dünn; im Kernholz bisweilen schwach rotbraun gefärbt; verholzt, die Mittellamella und die Zwickel stärker als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die Verdickungsschichten bläulich grün und die am Lumen grenzende dünne Schicht oft etwas tiefer blau als die übrigen Schichten, in den Enden der Fasern die Verdickungsschichten dann gewöhnlich bräunlich gelb statt bläulich grün; bei den dickeren Wänden die inneren Verdickungsschichten oft als eine Gallertschicht ausgebildet, diese Schicht zuweilen etwas tiefer gefärbt als der übrige Wandteil und zuweilen mehr oder weniger deutlich vom übrigem Wandteil gelöst; — mit ziemlich zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, hier oft 2 nebeneinander gestellt und bei den Markstrahlzellen oft etwas größer als sonst. Intercellularräume fehlend. Inhalt: im Splintholz bisweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 8 μ in Durchmesser; im Splintholz in ziemlich vielen, im Kernholz in vielen Fasern rotbraune Massen, diese Massen gewöhnlich den Wänden und besonders den Querwänden in einer dickeren oder dünneren Schicht anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 30—35 μ, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden gewöhnlich um dieselben in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 8—25 μ, Breite 40—65 μ, L. 90—220 μ, die auf den Enden der Holzparenchymfasern gewöhnlich etwas länger als die anderen. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter

Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 200 + 140 + 150 + 220 μ, 200 + 150 + 160 + 180 + 110 + 200 μ. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen zwischen den Tüpfeln oft dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Querwänden ziemlich zahlreich und klein. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich eine tief rotbraune Masse; diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden und besonders den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—150 μ, T. 12—20 μ, L. 20—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1.5 oder 2 μ, die tangentialen nur wenig dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: im Splintholz bisweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 10 μ in Durchmesser; im Splint- und Kernholz gewöhnlich eine rotbraune Masse, diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden und besonders den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 25—50 μ, T. 10—30 μ, L. 40—160 μ, die Zellen mit dem kleineren Radialdurchmesser gewöhnlich einen größeren Längsdurchmesser zeigend. Die Kanten gewöhnlich nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft ziemlich dick. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend; die Einzelkristalle umgeben von einer dünnen, verholzten, mit der Zellwand zusammenhängenden Kalk-

oxalattasche. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

APOROSA.

Durand No. 6429.

845. 1. APOROSA MICROCALYX,
Hassk. in Bull. Soc. Bot. France, VI. 714.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XII, 240. Baum klein oder mittelmäßig, ungefähr 15 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 25 bis 66 cm. Stamm gerade oder ziemlich krumm. Krone zuweilen hoch anfangend. Bast dick, korkartig, mit hellgrauer Außen- und hellbrauner Innenseite, mit tiefen längsgerichteten Gruben. Das Holz verwendet zu Bauzwecken, Möbeln und Reißstampfern; soll ziemlich dauerhaft sein.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun gefärbt, in der Nähe des Bastes etwas heller als sonst; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich hohe, horizontal gerichtete, in der Radialrichtung gewöhnlich ziemlich weit zu verfolgende, durch die etwas tiefere Farbe gewöhnlich ziemlich deutlich ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich gerade und höchstens ziemlich leicht spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nur auf radialen Spaltungsflächen glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne Geruch oder mit sehr schwach saurem Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der

wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars 12. 1910. 240. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 220. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 608 (*A. Roxburghii* u. *A. Lindleyana*). Janssonius. Euphorbiaceeenhout geschikt voor Papierbereiding? De Indische Mercuur. Jaarg. 52. 1929. 351. Janssonius. On the Suitability of certain Euphorbeaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1. Kanehira. Philippine Woods. 1924. 48 (*A. symplocosifolia*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 250 (einige anderen *Aporosa*-arten). Rothdauscher. Anat. Verhältnisse von Blatt u. Axe d. *Phyllantheen*. Bot. Centrbl. Bd. 68. 1896. 97, 98, 99, 100, 101, 310, 311 (*Aporosa*). Dasselbe auch als Diss. München. 1896. Solereder. Syst. Anat. 1899. 853. Axenstruktur (*Aporosa*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1150 a**, (*34236 β*, 1804 *β*, 1805 *β*, 15701 *β*, 15703 *β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1150 a**, (*15703 β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **15734** *β*, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 6 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 324.

Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich. Die Querdurchmesser der Gefäße im äußersten Teil der Zu-

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände, S. 596.

wachszonen wenig bis sehr wenig kleiner als sonst. Die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten im inneren Teil der Zuwachszonen oft kleinere Ausdehnung in der Tangentialrichtung zeigend und oft etwas mehr voneinander entfernt in der Radialrichtung als im äußersten Teil der Zuwachszonen. Der Radialdurchmesser der Holzparenchymzellen in den Zuwachszonen von innen nach außen etwas kleiner werdend oder nur im äußeren Teil der Zuwachszonen kleiner als sonst. Auf den Zonengrenzen die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlstockwerke sowie der Reihen auf den Radialseiten der breiteren Markstrahlen und Markstrahlstockwerke gewöhnlich etwas kürzer in der Radial- und etwas breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Im innersten Teil einzelner Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße deutlich größer und diese Gefäße gewöhnlich unmittelbar der Zonengrenze anliegend. Gefäße gleichmäßig verteilt; 25 bis 50 — im Blöckchen ohne Bast ungefähr 50, in den beiden Blöckchen mit Bast 25 bis 30 — pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; fast immer aus 2 bis 5, viel öfter aus 2 als aus 3 und — besonders in den beiden Blöckchen mit Bast — nur selten aus 4 oder 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in einzelnen Fällen aber aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und

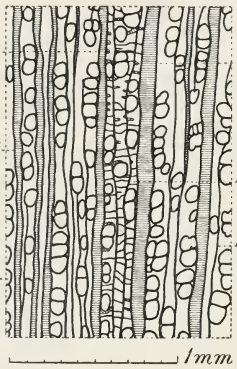

Fig. **324.** *Aporosa microcalyx.* Blöckchen 34236 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem radialen Streifen eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

dann auf Querschnitten zuweilen Markstrahlen in der Radialrichtung unterbrechend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und Gefäßgruppen nur selten einander, besonders in der Radialrichtung, genähert und zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße fast immer an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und zwar an Holzparenchym ungefähr ebensooft wie der Verteilung des Holzparenchyms im Holze entspricht. In der Nähe der im Anhang zu beschreibenden Markflecke die Gefäße bisweilen mit Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut; man vergleiche Fig. 324. Das paratracheale nur ziemlich spärlich; fast immer in nur einer einzigen, selten in doppelter Zellschicht einen Teil der Gefäßoberfläche umgebend; auf den Radialseiten der Gefäße gewöhnlich etwas spärlicher als auf den Tangentialseiten. Das metatracheale reichlich; zuweilen stufenweise in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend und diese Übergänge in den verschiedenen Blöckchen und auch an den verschiedenen Stellen desselben Blöckchens verschieden reichlich. Die metatrachealen Schichten 2 bis mehrere, oft mehrere Markstrahlen miteinander verbindend; durch 1 bis 4, im Blöckchen gezeichnet 34236 β sehr oft durch 1, im Blöckchen gezeichnet 15734 β sehr oft durch 2, im Blöckchen gezeichnet 15703 β sehr oft durch 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich nur 1, zuweilen stellenweise 2 Zellen dick in der Radialrichtung; zuweilen zwei miteinander verschmelzend oder zwei miteinander verbunden; ziemlich oft ziemlich schief zu den Markstrahlen geneigt; auf Querschnitten zuweilen bis ziemlich oft unterbrochen und dies in den verschiedenen Blöckchen und an den verschiedenen Stellen desselben Blöckchens mitunter sehr verschieden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute in den verschiedenen Blöckchen und an den verschiedenen Stellen desselben Blöckchens zuweilen sehr verschieden reichlich, gewöhnlich wenig reichlich, am wenigsten reich-

lich an den Stellen mit den in der Tangentialrichtung längsten Holzparenchymschichten. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus mehr als 4 sehr oft aus 7 oder 8 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus einer noch größeren Zahl und diese Zellen oft kürzer als die anderen. Die Holzparenchymzellen, und besonders die unmittelbar an Gefäßen grenzenden, oft konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, nur sehr selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen; in zwei etwa gleichviel vorkommenden Arten. Die der ersten Art fast immer 1-schichtig, 5 bis 25 Zellen hoch; alle Zellen aufrecht. Die der zweiten Art zuweilen in der Längsrichtung zu zwei oder drei unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern, in einzelnen Fällen die Libriformfasern oder Holzparenchymfasern nur in die breiteren Markstrahlen und Markstrahlstockwerke einbiegend und oft ungefähr in der Mitte derselben endigend; aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten viel zahlreicher als die einfachen, aus 2 bis einigen Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 34236 β 3- bis 7- sehr oft 5- oder 6-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 15703 β 6- bis 9-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 15734 β 4- bis 8-schichtig; im ersten Blöckchen 20 bis 100 Zellen hoch und in den beiden anderen oft noch viel höher; fast alle Zellen liegend, nur die Zellen auf den Radialseiten ziemlich oft Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnd und der Tangentialdurchmesser dieser Zellen oft größer als die der liegenden Zellen. Die liegenden Zellen oft einen relativ kleinen Radialdurchmesser zeigend. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd. Besonders in den Zellen

auf den Radialseiten zuweilen ein großer Einzellkristall. Die aufrechten Zellen oft konjugiert. Auf Querschnitten einzelne Markstrahlen sich nach außen gabelig teilend und in einzelnen Fällen zwei Markstrahlen nach außen miteinander verschmelzend. In einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten sich in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern fortsetzend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 30—95 μ, T. 30—85 μ; die der Gruppen R. 20—90 μ, T. 30—80 μ; die Gefäßglieder L. 350—1100 oft 700—1000 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände in einer Radialreihe von Gefäßen nicht immer an den einander entsprechenden Stellen; nur wenig schief bis sehr schief geneigt; rundlich oder oval (einfach) und leiterförmig perforiert. Die leiterförmig perforierten Querwände viel weniger zahlreich als die anderen und die nur wenig schief geneigten Querwände ebensooft leiterförmig perforiert wie die viel schiefer geneigten. Die leiterförmig perforierten Querwände in einem Gefäß zwischen den einfach perforierten vorhanden und die einander entsprechenden Querwände der Gefäßradialreihen oft verschiedene Perforationen zeigend. Die Zahl der Sprossen oft sehr verschieden. Die Sprossen nicht immer horizontal gestellt, zuweilen verzweigt oder durch Längsbälkchen miteinander verbunden. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich schwach hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten einfach perforierten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter der Perforation, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick ungefähr 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 2 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen zuweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe gewöhnlich 6-eckig mit mehr oder weniger stark abgerundeten Ecken, 3 auf 4 μ, 4 auf 5 μ, 4 μ in Durchmesser; die Kanäle etwas schief gestellt, spaltenförmig und gewöhnlich nicht oder nur sehr wenig über die Höfe hinausgehend; — mit

ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel sehr verschieden zahlreich aber immer oder fast immer weniger zahlreich als die zweiseitigen, zuweilen zwei einander sehr genähert und nur voneinander getrennt durch eine sehr dünne Wandpartie; die Höfe bisweilen eckig mit abgerundeten Ecken, gewöhnlich kreisrund oder elliptisch, die Ellipse oft quer gestellt und oft mehr oder weniger in die Quere gezogen und die Tüpfel dann zuweilen in einer einzigen Längsreihe pro Zellwand gestellt, 3 auf 4 μ, 3 auf 5 μ, 4 auf 5 μ, 3 auf 6 μ, 5 auf 6 μ, 4 auf 10 μ, 6 auf 15 μ, 4 bis 7 μ in Durchmesser; die Kanäle oft weit und elliptisch, zuweilen spaltenförmig und eng; die einfachen Tüpfel gewöhnlich wenig zahlreich, gewöhnlich zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut vorhanden, übrigens im Allgemeinen den Höfen der größeren einseitigen Hoftüpfel ähnelnd. Auf der Innenseite der Wände, und besonders des oberen und unteren Teils der Gefäßglieder, oft spiralige Verdickungen vorhanden. Inhalt fehlend.

II. *Libriformfasern.* R. 15—28 μ, T. 15—25 μ, L. 1800—2500 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 7 bis 14 oft 10 bis 12 μ; in Glycerin die Mittellamella von gewöhnlicher Dicke und die Zwickel von gewöhnlicher Größe deutlich zu sehen und der übrige Wandteil oft mehr oder weniger deutliche Schichtung zeigend; in Phloroglucin und Salzsäure die Mittellamella als eine sehr dünne gewöhnlich nicht gefärbte Schicht erscheinend, statt der Zwickel oft kleine Intercellularräume zu sehen, der übrige Wandteil schön rot gefärbt und oft als voneinander gelöste Fasern erscheinend; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Zwickel und die unmittelbar angrenzenden Teile der Mittellamella gewöhnlich gelbbraun gefärbt und dieser Teil der Mittellamella oft etwas auffallend dick, der übrige Teil der Mittellamella sehr dünn und schön blau gefärbt, der übrige Wandteil schwach blaugrün gefärbt[1]);

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei SCHULZES Mazerationsgemisch.

— mit relativ wenig zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymfasern oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel besonders auf den Radialwänden. Intercellularräume fehlend. Inhalt oft fehlend; bisweilen eine geringe Menge einer rotbraunen Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 6—20 μ, T. 12—40 μ, L. 50—180 oft 80—100 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden sehr oft um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis 2 μ, die radialen oft etwas dicker als die anderen, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten Holzarenchymzellen ähnlich; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich bis zahlreich, oft elliptisch und auf den letzteren Wänden oft ziemlich deutlich in Gruppen oder Kreisen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; in einzelnen Zellen eine rotbraune Masse und diese Masse gewöhnlich den Querwänden anliegend; in den Blöckchen mit Bast bisweilen einige kleinen einfachen Stärkekörner.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 35—70 μ, T. 8—25 oft 18 μ und oft breiter an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen als sonst, L. 8—35 oft ungefähr 20 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände dick 2 μ, die tangentialen oft noch etwas dicker; oft nur ziemlich schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen;

die einfachen Tüpfel relativ nicht zahlreich und auf den Tangentialwänden am zahlreichsten, die auf den anderen Wänden gewöhnlich nicht in radialen Reihen und gewöhnlich nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und oft in allen Richtungen vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: gewöhnlich eine rotbraune Masse; diese Masse die Zellen ganz füllend oder besonders den Tangentialwänden anliegend; in den Blöckchen mit Bast oft einige einfachen Stärkekörner und diese Körner bis 10 μ in Durchmesser; die Kristalle der Kristallzellen groß, z. B. 20 auf 20 μ, 18 auf 22 μ, 15 auf 18 μ, umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

2. *Aufrechte.* R. 15—30 oft 20 μ, T. 10—35 μ, L. 25—110 μ, die in der Tangentialrichtung breiteren oft kleineren Längsdurchmesser zeigend. Die Kanten oft nicht abgerundet. Wände dick 1 oder 1.5 μ; die Tangentialwände gewöhnlich dicker, bisweilen zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dann konjugierten Markstrahlzellen ähnlich. Zellinhalt gewöhnlich besonders den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Einzelne markfleckähnlichen Gebilde vorhanden. Diese Gebilde sehr verschieden groß, die größten z. B. R. 0.350 mm, T. 1.5 mm; ganz aus parenchymatischen Elementen mit großen Durchmessern bestehend. In diesen Elementen viele großen Stärkekörner und eine geringe Menge einer rotbraunen Masse. In den Gefäßen in der Nähe einzelner dieser Gebilde Thyllen vorhanden. Die Reste der zerstörten Elemente fehlend oder nur spärlich vorhanden.

Das an diesen Gebilden grenzende Gewebe zeigt den normalen Bau des Holzes; man vergleiche Kienitz, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. 14, 1883, 60.

846. 2. APOROSA CAMPANULATA,
J. J. Smith in Ic. Bogor. t. 229.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XII, 237. Baum 25 m hoch und Stammdurchmesser 52 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gräulich rotbraun gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Violette, in der Nähe des Bastes gewöhnlich etwas heller als sonst; auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich hohe, horizontal gerichtete, in der Radialrichtung gewöhnlich ziemlich weit zu verfolgende, durch die tiefer rotbraune Farbe ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.75; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich leicht zu einer Schraube zu tordieren und nicht zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; nur ziemlich glatt; nicht glänzend; nur sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne Geruch verbrennend; in horizontaler Stellung ziemlich lange bis lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, nach dem Flammen nicht nachglimmend. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 237. Man vergleiche übrigens No. 845 *Aporosa microcalyx*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2100a**, 26 März 1899, (*39574β*, 6205*β*, 6206*β*, 12093*β*, 12094*β*, 25655*β*, 32757*β*). Das Blöckchen gezeichnet **2217a**, (*26274β*, 23176*β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 845 *Aporosa microcalyx* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen zuweilen etwas deutlicher. Im inneren Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße bisweilen etwas größer als sonst. Die Zellbreite der breiteren Markstrahlen und Markstrahlstockwerke in den Zuwachszonen, und besonders im inneren Teil derselben, von innen nach außen etwas schmäler werdend. Gefäße viel weniger zahlreich, nur 10 bis 12 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen höchstens ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße und noch weniger oft aus 4 oder 5 Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße ungefähr ebensooft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend wie auf beiden; übrigens etwas weniger oft an Holzparenchym als der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht. Die Querdurchmesser bedeutend größer; die größeren z. B. R. 170 μ, T. 120 μ. Die Glieder bisweilen noch länger. Die Querwände oft schiefer geneigt; immer oder fast immer leiterförmig perforiert. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. In einzelnen Gefäßen dünnwandige blasenförmige Thyllen vorhanden. Libriformfasern. Die Querdurchmesser viel größer; die größeren z. B. R. und T. 40 μ. Das Lumen sehr klein. Wände oft etwas gelb gefärbt. Die Mittellamella sehr dünn, die Zwickel klein und beide etwas gelber gefärbt als der übrige Wandteil; die inneren Wandschichten und oft besonders die innersten mehr oder weniger gequollen aussehend. Die Tüpfel zuweilen einen kleinen Hof zeigend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten nur sehr selten durch mehr als 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt und meistens durch nur 1 oder 2; weniger oft schief zu den Markstrahlen geneigt. Die Holzparenchymfasern auch aus 5 oder 6 Zellen bestehend. In einzelnen gewöhnlich den Markstrahlen anliegenden Zellen Einzelkristalle vorhanden; diese Zellen gewöhnlich durch 1 bis 3 Querwände in Fächer geteilt und in jedem Fach ein durch eine Kalkoxalattasche umgebener Einzelkristall. Die Querdurchmesser der Zellen oft größer; der

Längsdurchmesser oft viel größer, z. B. bis 300 μ. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 3, oft nicht mehr als 2 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art oft etwas weniger zahlreich als die der zweiten; zuweilen höher. Die mehrschichtigen Stockwerke 3- bis 7-schichtig und oft weniger Zellen hoch. In den aufrechten Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen, der 1-schichtigen Markstrahlstockwerke und der Radialreihen auf den Radialseiten der breiteren Stockwerke zuweilen Einzelkristalle vorhanden; diese Zellen gewöhnlich durch 1 bis 3 Querwände in Fächer geteilt und in jedem Fach ein durch eine Kalkoxalattasche umgebener Einzelkristall; sehr einzelne dieser Zellen auch durch eine Längswand in zwei Teile geteilt. Die Durchmesser der liegenden und aufrechten Zellen bedeutend größer. Die Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden. Die rotbraune Masse viel spärlicher, nur den Wänden und bei den längeren Zellen besonders den Querwänden anliegend.

847. 3. APOROSA ARBOREA, Muell. Arg. im DC. Prod. XV. 2. 470.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 232. Baum mittelmäßig, bis 25 m hoch und Stammdurchmesser 40 cm. Stamm gerade; ohne Riefen, Knorren und Wurzelbretter. Bast mit graubrauner Außen- und braunweißer Innenseite, mit scharfem Geschmack.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz braungrau gefärbt und in der Nähe des Bastes deutlich heller als sonst; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen nur sehr wenig ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich leicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu

mehreren Zwecken geeignet; glatt, besonders auf den radialen Spaltungsflächen; nur auf diesen Flächen glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne Geruch oder mit sehr schwach saurem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 232. Man vergleiche übrigens No. 845 *Aporosa microcalyx*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1235a**, (*33079 β*, 9876 *β*, 9877 *β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **8500** *β*, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 845 *Aporosa microcalyx* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft noch weniger deutlich. Gefäße weniger zahlreich, ungefähr 17 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen meistens deutlich spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und nur sehr selten aus mehr als 3 Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße im Blöckchen gezeichnet 33079 *β* zuweilen nicht an Markstrahlen grenzend, übrigens öfter auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend als auf beiden; überdieß auf der inneren Tangentialseite etwas öfter an Holzparenchym grenzend als auf der äußeren. Die Querdurchmesser größer; die größeren z. B. R. 125 *μ*, T. 120 *μ*. Die Glieder bisweilen länger. Die Querwände oft schiefer geneigt; immer oder fast immer leiterförmig perforiert. Im Blöckchen gezeichnet 33079 *β* die Tüpfel auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandteilen oft etwas mehr in die Quere gezogen und öfter in einer einzigen Längsreihe pro Zelle gestellt. Die spiraligen Verdickungen auf der

Innenseite der Wände fehlend. Libriformfasern. Die Querdurchmesser größer; die größeren z. B. R. und T. 30—35 μ. Das Lumen sehr klein. Wände sehr dünne Mittellamellae, kleine Zwickel und etwas gequollen aussehende Verdickungsschichten zeigend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 8500 β oft etwas länger in der Tangentialrichtung als im anderen Blöckchen; gewöhnlich nur durch 1 Libriformfaserschicht voneinander getrennt; weniger oft schief zu den Markstrahlen geneigt. Die Holzparenchymfasern auch aus 11 oder 12 Zellen bestehend. In einzelnen Zellen ein Einzelkristall. Der Längsdurchmesser der Zellen oft größer, z. B. bis 250 μ. Im Blöckchen gezeichnet 33079 β oft eine rotbraune Masse in den Zellen. Markstrahlen. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 8500 β etwas zahlreicher. Die der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 8500 β oft zu zwei oder mehr unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern und hier auch öfter die Libriformfasern oder Holzparenchymfasern in die breiteren Markstrahlen und Markstrahlstockwerke einbiegend. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 33079 β 2- bis 6-, nur selten mehr als 5-schichtig und 10 bis 100 Zellen hoch; im anderen Blöckchen 4- bis 12-schichtig und oft viel höher. In den Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen, der 1-schichtigen Markstrahlstockwerke und der Radialreihen auf den Radialseiten der breiteren Markstrahlen und Markstrahlstockwerke zuweilen Einzelkristalle vorhanden; diese Zellen, besonders in den 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlstockwerken, gewöhnlich durch 1 bis 3 Querwände in Fächer geteilt und in jedem Fach ein durch eine Kalkoxalattasche umgebener Einzelkristall. Besonders im Blöckchen gezeichnet 8500 β die Zellwände oft etwas dicker und schwach gelb gefärbt. In diesem Blöckchen die gefärbte Masse in den Zellen viel spärlicher bis fast ganz fehlend.

848. 4. APOROSA FRUTESCENS, Blume, Bijdr. 514.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XII, 229. Baumstrauch oder kleiner Baum, bis ungefähr 10 bis 16 m hoch und Stammdurchmesser von 15 bis 36 cm. Stamm unregelmäßig zylindrisch, mit kleinen Knorren und Riefen. Bast mit hell braungrauer Außen- und bräunlicher Innenseite. Das Holz bisweilen zu Bauzwecken und Geräten verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich weiß; auf radialen Spaltungsflächen ziemlich hohe, horizontal gerichtete, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgende, nur sehr wenig ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend; wenig biegsam; wenig zäh; in dünnen Längsstücken gut zu einer Schraube zu tordieren ohne zurückzufedern; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; wenig kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit sehr schwach saurem Geruch; ohne Geruch verbrennend unter Bildung einer sehr tief grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 229. Man vergleiche übrigens No. 845 *Aporosa microcalyx*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1212c**, 26 August 1900, (*24713β*, 20193*β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **9937***β*.

Präparate. Quer- und Radialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 845 *Aporosa microcalyx* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft etwas deutlicher; oft 3 bis 4 mm dick. Auf mehreren Zonengrenzen alle Markstrahlen ihre Richtung etwas ändernd. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser der Libriformfasern oft etwas kleiner als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 9937 β zuweilen 2 Holzparenchymschichten auffallend weit voneinander entfernt und diese Stelle oft den innersten Teil der Zuwachszonen bildend. Gefäße 25 bis 30 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen besonders im Blöckchen gezeichnet 9937 β weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße und im Blöckchen gezeichnet 24713 β im innersten Teil der Zuwachszonen bisweilen etwas zahlreicher als sonst; nur sehr selten aus mehr als 3 Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße ebensooft oder etwas öfter auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend als auf einer; übrigens auf der inneren Tangentialseite etwas öfter an Holzparenchym grenzend als auf der äußeren. Die Querdurchmesser ungefähr ebensogroß wie bei No. 845 *Aporosa microcalyx*. Die Querwände oft schiefer geneigt; zum sehr großen Teil leiterförmig perforiert und die Zahl der Sprossen gewöhnlich groß. Die spiraligen Verdickungen auf der Innenseite der Wände fehlend. In sehr einzelnen Gefäßen dünnwandige blasenförmige Thyllen vorhanden. Libriformfasern. Die Querdurchmesser ungefähr ebensogroß wie bei No. 845 *Aporosa microcalyx*. Die Mittellamellae und die Zwickel von gewöhnlicher Größe. Die Tüpfel oft einen kleinen Hof zeigend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten in der Tangentialrichtung oft eine noch größere Ausdehnung zeigend; oft durch nur eine Libriformfaserschicht voneinander getrennt; nur relativ selten schief zu den Markstrahlen geneigt. Die Holzparenchymfasern bisweilen auch aus ungefähr 10 Zellen bestehend. In sehr einzelnen Zellen Einzelkristalle vorhanden; diese Zellen gewöhnlich durch 1 bis 3 Querwände in Fächer geteilt und in jedem Fach ein durch eine Kalkoxalattasche umgebener Einzelkristall. Die Quer-

durchmesser der Zellen ungefähr ebensogroß wie bei No. 845 *Aporosa microcalyx*; der Längsdurchmesser oft größer. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 3, gewöhnlich 1 oder 2 Libriformfaserreihen. Die der ersten Art etwas zahlreicher als die der zweiten und bis 40 Zellen hoch. Die der zweiten Art, besonders im Blöckchen gezeichnet 24713 β, öfter in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 24713 β 4- bis 8-, im Blöckchen gezeichnet 9937 β 3- bis 6-schichtig; in den beiden Blöckchen sehr hoch. In den aufrechten Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen, der 1-schichtigen Markstrahlstockwerke und der Radialreihen auf den Radialseiten der breiteren Markstrahlteile zuweilen Einzelkristalle vorhanden; diese Zellen gewöhnlich durch 1 bis 3 Querwände in Fächer geteilt und in jedem Fach ein durch eine Kalkoxalattasche umgebener Einzelkristall; bisweilen 2 bis einige solchen Zellen unmittelbar übereinander liegend; im Blöckchen gezeichnet 24713 β auch einzelne solchen Zellen in der Mitte der breiteren Markstrahlteile. Die rotbraune Masse sehr spärlich oder fehlend; die Stärkekörner bis 10 μ in Durchmesser.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 9937 β ein Markfleck vorhanden mit einem Radialdurchmesser von ungefähr 150 μ und einem sehr großen Tangentialdurchmesser. Die Markstrahlen gewöhnlich mehr oder weniger deutlich in den Flecken zu verfolgen und die Markstrahlen auf der Außenseite entsprechen denjenigen auf der Innenseite. Die Zellen der Flecke oft ziemlich groß und ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Wände der Zellen ziemlich dick und zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend. In den Zellen fehlen die Einzelkristalle und sind oft Stärkekörner vorhanden.

Die Reste der zerstörten Zellen gewöhnlich am inneren Rande der Flecke vorhanden als eine schwach gelbe, oft durch die Markstrahlen unterbrochene Schicht.

Das an der Außenseite der Markflecke grenzende Gewebe zeigt den normalen Bau des Holzes; man vergleiche Kienitz, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. 14, 1883, 60.

DAPHNIPHYLLUM.

Durand No. 6430.

849. 1. DAPHNIPHYLLUM GLAUCESCENS, Blume, Bijdr. 1153.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 328. Baum klein, selten hoch; gewöhnlich 10 bis 15, selten 25 bis 30 m hoch und Stammdurchmesser 15 bis 14 cm. Stamm ziemlich hoch oder oft in der Nähe des Bodens verzweigt; ohne Wurzelbretter. Alle Teile mit bitterem Geschmack. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun bis braun oder gräulich braun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich ziemlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, durch die hellere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gewöhnlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit äußerst kurzfaserigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken, z. B. zu Schnitzereien, geeignet; glatt; ziemlich glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 328. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 222. Gamble. Ind.

Timbers. 1902. 609. KANEHIRA. Formosan Woods. 1921. 193. KANEHIRA. Japanese Woods. 1921. 50. RIDLEY. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 250 (*D. laurinum*). ROSENTHAL. Monographie der Gattung *Daphniphyllum*. Diss. Breslau. 1916. ROSENTHAL. *Daphniphyllaceae*. Das Pflanzenreich. IV. 147a. 1919. 2 (einige allgemeinen Merkmale der Familie). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 238. SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 856 (*D. laurinum*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **13890** β, von einem Stamm von ungefähr 15 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.8 cm, breit 3 cm und lang 7 cm. Das Blöckchen gezeichnet **13833** β. Das Blöckchen gezeichnet **13850** β. Das Blöckchen gezeichnet **14088** β.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 15 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 325.

Zuwachszonen fehlend bis angedeutet. Bisweilen in einer Tangentialzone von ungefähr 200 μ Dicke die Gefäße auffallend weniger zahlreich als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 14088 β in einzelnen Fällen an der Innenseite dieser Zonen die Gefäße und bisweilen auch das Holzparenchym reichlicher als sonst. Gefäße, außer an den oben genannten Stellen, gleichmäßig verteilt; ungefähr 75 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen sehr spärlich bis relativ spärlich; aus 2 oder 3 radial bis tangential aneinander

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Wände und besonders der Libriformfaserwände.

gereihten Gefäßen bestehend und im letzteren Fall auf Querschnitten oft einen Markstrahl unterbrechend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen bisweilen einander genähert und zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße gewöhnlich an Markstrahlen grenzend und gewöhnlich öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Fasertracheiden und an Holzparenchym, zum größeren bis viel größeren Teil an Fasertracheiden als an Holzparenchym und sehr viele Gefäße auf Querschnitten gar nicht an Holzparenchym grenzend; bei mehreren auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl ganz oder teils aus Holzparenchym bestehend. Einzelne Gefäße über kürzere und längere Strecken mit Thyllen gefüllt. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich regelmäßig in radialen Reihen. Bisweilen sehr einzelne Fasern mit etwas größeren Querdurchmessern und etwas dünneren Wänden zwischen den anderen zerstreut. Holzparenchym sehr spärlich; paratracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale sehr spärlich, in den verschiedenen Blöckchen noch etwas verschieden spärlich; auf Querschnitten nur zum sehr kleinen Teil den nicht an Markstrahlen grenzenden Teil der Gefäßoberfläche fast immer in nur einer Zellschicht umgebend und bisweilen etwas reichlicher auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße als auf der inneren. Das

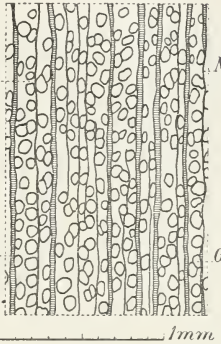

Fig. **325.** *Daphniphyllum glaucescens.* Blöckchen 13890 β. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden; Ms Markstrahlen.

zwischen den Libriformfasern zerstreute gewöhnlich äußerst spärlich und in den verschiedenen Blöckchen noch etwas verschieden spärlich. Alles Holzparenchym deutlich gefasert. Sehr einzelne Fasern in kürzeren Zellen geteilt und jede Zelle dann einen von einer Kalkoxalattasche umgebenen Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, nur sehr selten durch mehr als 4 Fasertracheidenreihen und in den verschiedenen Blöckchen einander etwas verschieden genähert; in zwei gewöhnlich etwa gleichviel vorkommenden Arten. Die der ersten Art 1-schichtig, 2 bis 25 nur sehr selten mehr als 15 und oft ungefähr 8 Zellen hoch; fast alle Zellen aufrecht, in einzelnen höheren Markstrahlen hie und da 1 bis einige Radialreihen liegender Zellen vorhanden [1]). Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten viel zahlreicher als die einfachen; im Blöckchen gezeichnet 13890 β nur selten aus mehr als 2 oder 3 Stockwerken bestehend, in den anderen Blöckchen ziemlich oft aus mehr als 3 — bis 7 —; 5 bis 75 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 13890 β 2- bis 5-, nur selten mehr als 4-schichtig und 3 bis 60, oft 10 bis 20 Zellen hoch; in den anderen Blöckchen schmäler, oft nur selten mehr als 3-schichtig und weniger Zellen hoch; fast alle Zellen liegend; auf den Radialseiten, besonders der breiteren Stockwerke, bisweilen Hüllzellen vorhanden und die anderen Zellen auf diesen Seiten oft einen etwas kleineren Radial- mit einem oft etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser zeigend. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen gleich; die Zellen der oberen

[1]) Man könnte diese Markstrahlen auch als zusammengesetzte beschreiben, deren breiteren Stockwerke 1-schichtig sind. Es scheint mir aber besser das nicht zu tun, u. m. weil die 1-schichtigen Stockwerke der zusammengesetzten Markstrahlen bisweilen ganz wie diese Markstrahlen aussehen.

und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd. In sehr einzelnen Fällen die Markstrahlen nach oben oder nach unten sich in Fasertracheiden fortsetzend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 30—75 μ, T. 25—60 μ; die der Gruppen R. 30—65 μ, T. 28—60 μ; die Gefäßglieder L. 800—1600 μ. Vielseitige Prismen mit stark abgerundeten Kanten oder elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände sehr schief geneigt; leiterförmig perforiert. Die Sprossen sehr zahlreich — 50 bis 70 —, horizontal gestellt, zuweilen verzweigt oder durch Längsbälkchen miteinander verbunden, höchstens 2 μ breit, 3 oder 4 μ voneinander entfernt. Die Ränder der Perforationen schwach hoftüpfelähnlich. Auf einzelnen Querwänden über und unter dem perforierten Teil Hoftüpfel vorhanden und diese denen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 2 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 2 μ; farblos oder sehr schwach braun gefärbt; verholzt; — mit 1, bisweilen 2 Längsreihen von Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Fasertracheiden gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel gewöhnlich in einer Längsreihe gestellt und 3 bis 12 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund, 6 μ in Durchmesser; die Kanäle in der Gefäßwand ungefähr quer gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend, nicht weit und in einzelnen Fällen zwei auf einen einzigen Hof hinzielend; die Kanäle in der Fasertracheidewand oft ungefähr vertikal gestellt, spaltenförmig und oft über die Höfe hinausgehend; — mit einer einzigen Längsreihe von einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel in der Mitte der Zellwand gestellt und einander sehr genähert; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch, 4 μ in Durchmesser, 4 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig; — mit bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Hoftüpfel sehr verschieden; die Höfe

ungefähr kreisrund oder elliptisch, bei den liegenden Zellen zuweilen vertikal elliptisch und dann in einzelnen Fällen 2 oder 3 Kanäle auf einen solchen Hof hinzielend, die elliptischen Höfe oft — und besonders bei den liegenden Zellen und den kürzeren aufrechten — stark in die Quere gezogen und diese Hoftüpfel bisweilen wie einseitige Treppenhoftüpfel übereinander stehend, die anderen Hoftüpfel dagegen zuweilen in horizontalen Reihen gestellt; die Höfe hoch 3 bis 5 μ und breit 5 bis 30 μ; die Kanäle fast immer quer gestellt, gewöhnlich nicht weit und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich kurz zylinderförmig mit oft schief gestellten Querwänden; oft eine einzige stellenweise ein Gefäß füllend; R. und T. ungefähr 50 μ, L. 40 bis 50 μ. Wände der Thyllen dick 2 oder 2.5 μ; etwas gelb bis gelbbraun gefärbt; mit zahlreichen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandpartien. Zwischen den Thyllen oft Intercellularräume vorhanden. In den Thyllen oft Stärke.

II. *Fasertracheiden.* R. 17—25 μ, T. 23—28 μ, L. 2000—2600 μ; 4- bis 8-seitig mit kurzen und oft wenig spitzen Enden. Wände dick 6 bis 8 μ, etwas verschieden dick in den verschiedenen Blöckchen und die tangentialen oft etwas dünner als die radialen; farblos oder sehr schwach braun gefärbt; die Mittellamella sehr deutlich und oft dünn, die Zwickel oft klein; die Mittellamella und die Zwickel sehr deutlich verholzt; die Verdickungsschichten nur schwach verholzt, schwach grünlich blau gefärbt in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %, im Blöckchen gezeichnet 14088 β die inneren bisweilen als eine Gallertschicht ausgebildet; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen oft kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Fasertracheiden gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel im Blöckchen gezeichnet 13890 β oft etwas zahlreicher als in den anderen, auf den tangentialen Wänden etwas zahlreicher als auf den radialen, gewöhnlich in kürzeren und längeren Längsreihen gestellt und in diesen Reihen einander gewöhnlich sehr genähert; die Höfe

kreisrund oder etwas elliptisch, 4 oder 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft ungefähr vertikal gestellt und gewöhnlich über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die einseitigen übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 16—25 μ, T. 18—24 μ, L. 140—250 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden gewöhnlich um dieselben in die Quere gezogen und etwas kürzer, Tiefe 8—15 μ, Breite 20—30 μ, L. 100—210 μ; die Kristallzellen L. 50—90 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 oder 1.5 μ; farblos oder sehr schwach braun gefärbt; schwach verholzt, die der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen zuweilen etwas stärker als die der anderen; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel auf den Tangentialwänden spärlich oder fehlend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und auf den letzteren gewöhnlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft Stärke; die Körner einfach oder 2- und 3-teilig; bisweilen die Körner nicht zu erkennen; gewöhnlich den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—90 μ, T. 8—20 μ, L. 10—35 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände dick 1.5 μ, die tangentialen gewöhnlich viel dicker; farblos oder sehr schwach braun gefärbt; schwach verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder Fasertracheiden gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden zahlreich; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und dann

auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und oft in allen Richtungen vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Fasertracheiden und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft Stärke; die Körner einfach oder 2- und 3-teilig; bisweilen die Körner nicht zu erkennen; oft den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 10—20 μ, L. 35—110 μ, die in der Längsrichtung längeren Zellen oft einen kleinen Radialdurchmesser zeigend. Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt: die Stärkemassen die Zellen oft fast ganz füllend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

850. 2. DAPHNIPHYLLUM GLAUCESCENS, Blume var. BLUMEANUM, J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 330.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 330. Baum klein, bis ungefähr 15 m hoch und Stammdurchmesser 40 cm. Stamm eckig oder ziemlich rund, ohne Wurzelbretter. Bast mit hell grauer Außenseite. Der ganze Baum mit bitterem Geschmack. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich ziemlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken, z. B. zu Schnitzereien, geeignet; glatt; etwas glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit

weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 330. Man vergleiche übrigens No. 849 *Daphniphyllum glaucescens.*

Material. Zwei Muster von demselben Baum von W. Java und mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3247a**, (*15548β*, 2125*β*, 2126*β*, 12484*β*, 26021*β*), von einem Stamm von ungefähr 35 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 3.5 cm und lang 5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **3247a**, (*12484β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 849 *Daphniphyllum glaucescens* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Die Tangentialzonen mit weniger zahlreichen Gefäßen fehlend; in einzelnen dünnen Tangentialzonen die Gefäße zahlreicher als sonst. Die Querdurchmesser, und besonders die Radialdurchmesser der Fasertracheiden in einzelnen Tangentialzonen etwas kleiner als sonst. Gefäße weniger zahlreich, ungefähr 50 pro qmm der Querfläche; noch etwas öfter an Markstrahlen grenzend; mit zahlreicheren, nicht in nur einer einzigen Längsreihe pro Zelle gestellten einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandpartien; diese Tüpfel oft in Horizontalreihen gestellt und zuweilen stark in die Quere gezogen. Holzparenchym. Das paratracheale oft etwas spärlicher; das zwischen den Fasertracheiden zerstreute oft etwas reichlicher vorhanden und oft den Markstrahlen anliegend. Die Fasern z. B. aus 7 Zellen aufgebaut. Markstrahlen seitlich einander oft etwas mehr genähert. Die der ersten Art in sehr einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig. Die der zweiten Art in einzelnen Fällen zu zwei oder drei unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief

laufender Fasertracheiden. Die 1-schichtigen Stockwerke oft etwas weniger hoch als die Markstrahlen der ersten Art.

BACCAUREA.

Durand No. 6431.

851. 1. BACCAUREA RACEMOSA, Muell. Arg. in DC. Prod. XV. 2. 461.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 249. Baum mittelmäßig, 15 bis 25 m hoch und Stammdurchmesser 25 bis 70 cm. Stamm gerade oder ziemlich gerade, ohne Wurzelbretter und Riefen. Das Holz wahrscheinlich zu Bauzwecken und Kähnen geeignet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz bräunlich gelb gefärbt, bisweilen mit einem Stich ins Graue[1]); auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich hohen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.65 bis 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; ziemlich glatt; nicht glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen wenig hellen Klang gebend; ohne Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem

[1]) In zwei der drei untersuchten Muster ist an bestimmten Stellen, und besonders an der Peripherie dieser Stellen, die Farbe eine viel tiefere. Auf Querscheiben ist die Peripherie dieser Stellen elliptisch mit der längsten Achse radial gerichtet; die größten Ellipse 2.5 auf 4 mm, die kleinsten 0.5 auf 0.75 mm.

Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 249. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 221. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 484 (*B. sapida*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 611 (*B. courtallensis* u. *B. sapida*). Janssonius. Euphorbiaceeenhout geschikt voor Papierbereiding? De Indische Mercuur. Jaarg. 52. 1929. 351. Janssonius. On the Suitability of certain Euphorbeaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1. Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 251 (einige anderen *Baccaurea*arten). Rothdauscher. Anat. Verhältnisse von Blatt u. Achse d. *Phyllantheen*. Bot. Centrbl. Bd. 68. 1896. 98, 99, 100, 307, 308 (*B. tetrandra*). Dasselbe auch als Diss. München. 1896. Solereder. Syst. Anat. 1899. 853. Axenstruktur (*Baccaurea*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1151g**, 7 Nov. 1898, (*22707 β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1108a**, (*33056 β*, 1882 *β*, 15692 *β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4279w**, Nov. 1898, (*40067 β*, 1892 *β*, 20581 *β*, 28731 *β*, 38320 *β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Salzsäure 25 %, Rutheniumrot 1 %₀₀, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 6 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände, S. 624.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 326.

Zuwachszonen bis deutlich; oft 0.75 bis 3 mm dick. Im äußeren Teil der Zuwachszonen oder in der Nähe der Zonengrenzen die Querdurchmesser der Gefäße etwas kleiner als sonst. Die Querdurchmesser — und besonders die Radialdurchmesser — der Libriformfasern und der Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen oft eine schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußersten Teil sehr wenig kleiner als das im innersten. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten oft fehlend und die Zonen ohne diese Schichten oft ungefähr 100 bis 150 μ dick. Die Zahl der die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten trennenden Libriformfaserschichten im äußeren Teil der Zuwachszonen oft kleiner als sonst. Die Markstrahlzellen im äußersten Teil der Zuwachszonen und besonders auf den Zonengrenzen oft breiter als sonst; die der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile an diesen Stellen oft auch noch etwas kürzer in der Radialrichtung. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 25 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen meistens etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; immer oder fast immer aus 2 bis 6, viel öfter aus 2 als aus 3 und nur selten aus 4 bis 6

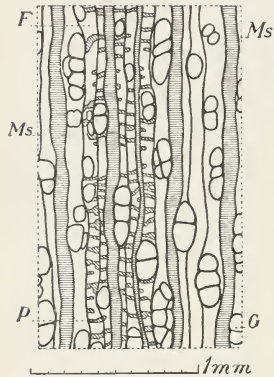

Fig. **326.** *Baccaurea racemosa.* Blöckchen 22707 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem radialen Streifen eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in einzelnen Fällen aus 2 oder 3 radialen Reihen von Gefäßen oder aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und dann auf Querschnitten oft Markstrahlen in der Radialrichtung unterbrechend. Die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen nur selten einander, besonders in der Radialrichtung, genähert und zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und etwas öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und an Holzparenchym ungefähr ebensooft wie der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht. Im Blöckchen gezeichnet 22707 *β* in vielen Gefäßen Thyllen vorhanden. In einzelnen der in der Fußnote der Makroskopische Merkmale genannten tiefer gefärbten Stellen mehrere Gefäße gefüllt mit kohlensaurem Kalk. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden zuweilen um dieselben in die Quere gezogen und dann zuweilen etwas dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym ziemlich reichlich bis reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zersteut; man vergleiche Fig. 326. Das paratracheale nur ziemlich spärlich; fast immer in nur einer einzigen, selten in doppelter Zellschicht einen Teil, und weniger als die Hälfte, des nicht an Markstrahlen grenzenden Teils der Gefäßoberfläche umgebend; auf der inneren Tangentialseite der Gefäße oft etwas reichlicher als auf der äußeren. Das metatracheale reichlich, oft stufenweise in das zwischen den Libriformfasern zersteute übergehend und diese Übergänge in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden reichlich. Die metatrachealen Schichten 2 bis einige, oft mehr als 2 Markstrahlen miteinander verbindend; durch 1 bis 4, gewöhnlich durch 2 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich nur 1, ziemlich oft stellenweise 2 Zellen dick in der Radialrichtung; zuweilen zwei miteinander verschmelzend und auch zwei miteinander verbunden durch eine radial gerichtete Schicht; zuweilen schief zu den Markstrahlen geneigt; auf Querschnitten

zuweilen bis ziemlich oft unterbrochen und dies in den verschiedenen Blöckchen mitunter sehr verschieden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute bis ziemlich reichlich, in den verschiedenen Blöckchen mitunter verschieden reichlich und am wenigsten reichlich an den Stellen mit den in der Tangentialrichtung längsten Holzparenchymschichten; oft den Markstrahlen anliegend. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 6 bis 12 Zellen bestehend, im Blöckchen gezeichnet 40067 β zuweilen auch aus 2 oder 4; die Zellen auf den Enden der Fasern nicht oder nur sehr weniger länger als die anderen und bei einer größeren Zahl von Zellen pro Faser kürzer als sonst. Die Holzparenchymzellen, und besonders die unmittelbar an Gefäßen grenzenden, oft konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, nur selten durch mehr als 3 und weniger oft durch 3 als durch 1 oder 2 Libriformfaserreihen; in zwei Arten. Die der ersten Art in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich, im Blöckchen gezeichnet 22707 β ungefähr ebenso zahlreich wie die der anderen Art, in den anderen Blöckchen viel weniger zahlreich; fast immer 1-schichtig, in einzelnen Fällen 2-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 22707 β 5 bis 50 oft 20 bis 30, in den anderen Blöckchen nicht mehr als 25 Zellen hoch; alle Zellen aufrecht, der Längsdurchmesser aber oft sehr verschieden. Die der zweiten Art oft zu zwei bis vielen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern, in einzelnen Fällen die Libriformfasern oder Holzparenchymfasern in die breiteren Markstrahlen und Markstrahlteile einbiegend und oft ungefähr in der Mitte derselben endigend; zuweilen in Gruppen gestellt; aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten viel zahlreicher als die einfachen; im Blöckchen gezeichnet 22707 β nur selten, in den anderen Blöckchen ziemlich oft aus mehr als 2 oder 3 Stockwerken bestehend; im letzten Fall die übrigen mehrschichtigen Stockwerke

oft viel weniger Zellen hoch als die anderen. Die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 30, oft nur einige Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 22707 β 2- bis 6-, oft 5-schichtig und 5 bis 200, oft ungefähr 100 Zellen hoch; in den anderen Blöckchen 2- bis 9-, oft 6- oder 7-schichtig und oft auch noch etwas höher; fast alle Zellen liegend und oft typisch liegend, auf den Radialseiten bisweilen Hüllzellen vorhanden und die anderen Zellen auf diesen Seiten oft einen etwas kleineren Radial- mit einem oft etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser zeigend. Besonders im Blöckchen gezeichnet 22707 β in ziemlich vielen Zellen der Radialseiten, und fast nur in diesen Zellen, ein Einzelkristall. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd. In einzelnen Fällen zwei Markstrahlen nach außen miteinander verschmelzend. Selten ein breiter Markstrahl oder Markstrahlteil am oberen oder unteren Ende gabelig geteilt. Die aufrechten Zellen, besonders die an Gefäßen grenzenden, oft konjugiert. Die eine Querwand zeigenden aufrechten Zellen gewöhnlich einen größeren Radialdurchmesser aufweisend als die angrenzenden ungeteilten derselben Radialreihe. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile der Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—120 μ, T. 60—90 μ; die der Gruppen R. 45—140 μ, T. 55—100 μ; die Gefäßglieder L. 600—1300 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände in einer Radialreihe von Gefäßen immer an den einander entsprechenden Stellen; ziemlich schief bis schief geneigt, der obere und untere Teil oft

viel schiefer als der mittlere perforierte; rundlich oder oval (einfach) und leiterförmig perforiert. Die einfach perforierten ungefähr ebenso zahlreich oder etwas zahlreicher als die leiterförmig perforierten; gewöhnlich weniger schief geneigt als die anderen. Die einfach perforierten und die leiterförmig perforierten nur selten in demselben Gefäß und die einander entsprechenden Querwände der Gefäßradialreihen keine verschiedenen Perforationen zeigend. Die Zahl der Sprossen pro Querwand sehr verschieden: 4 bis 30. Die Sprossen horizontal gestellt; zuweilen verzweigt oder durch Längsbälkchen verbunden; sehr verschieden weit voneinander entfernt, z. B. 3 μ und auch 15 μ; gewöhnlich schmal, z. B. 1.5 μ breit. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich schwach hoftüpfelähnlich. Besonders bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter den Perforationen, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 2.5 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe 5- oder 6-eckig, gewöhnlich mit etwas abgerundeten Ecken, 2.5 bis 3 μ in Durchmesser, 2.5 auf 3.5 μ; die Kanäle quer oder etwas schief gestellt, spaltenförmig und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit höchstens ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und einzelnen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchymzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel bisweilen zu zwei oder drei einander sehr genähert; die Höfe quer gestellte Ellipse oder kreisrund, 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ, 4 oder 5 μ in Durchmesser, zuweilen bedeutend größer; die Kanäle oft ungefähr rund, zuweilen spaltenförmig und dann gewöhnlich ungefähr quer gestellt, oft klein und dann oft zwei oder drei auf einem einzigen Hof hinzielend; die einfachen Tüpfel übrigens den Höfen der größeren einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich; — mit höchstens ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und weniger zahlreichen einfachen Tüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe sehr verschieden groß, die

größten z. B. 6 auf 30 μ, quer bis vertikal gestellte Ellipse, bei den liegenden Zellen fast immer vertikal gestellt und die Tüpfel gewöhnlich in einer einzigen horizontalen Reihe pro Zelle; die Kanäle spaltenförmig oder elliptisch und ungefähr gestellt wie die Höfe; die einfachen Tüpfel oft zwischen den einseitigen Hoftüpfeln zerstreut und übrigens den Höfen dieser Hoftüpfel ungefähr gleich. In den Enden der Glieder auf der Innenseite der Wände zuweilen schwache spiralige Verdickungen vorhanden. Inhalt: die Thyllen nur bisweilen sehr reichlich, dann die Gefäße stellenweise ganz füllend und immer Intercellularräume zeigend; in einzelnen Fällen eine einzige Thylle ein Gefäß stellenweise ganz füllend und dann bisweilen einige solchen Thyllen in der Längsrichtung aneinander grenzend; kugelrund, ellipsoidisch oder zylindrisch, oft einander abplattend; 40 bis 110 μ in Durchmesser, 45 auf 50 μ, 60 auf 70 μ. Wände der Thyllen sehr dünn, höchstens 1 μ dick; rotbraun gefärbt; ziemlich oft verholzt und die übrigen blau in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% mit zahlreichen ziemlich großen elliptischen einfachen Tüpfeln auch auf den nicht an anderen Thyllen und nicht an der Gefäßwand grenzenden Wandpartien. Inhalt der Thyllen fehlend.

II. *Libriformfasern.* R. 20—28 μ, T. 20—25 μ, L. 2000—3300 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 9 oder 10 μ, und das Lumen sehr klein; in den in der Fußnote bei den Makroskopische Merkmale genannten tiefer gefärbten Stellen gelb bis gelbbraun gefärbt; in Glycerin die Mittellamella gewöhnlich dünn bis sehr dünn, zuweilen nicht zu sehen und dann die Fasern als voneinander gelöste Fasern erscheinend, die Zwickel gewöhnlich klein und zuweilen statt der Zwickel Intercellularräume vorhanden, der übrige Wandteil oft schwache Schichtung und zuweilen schwache radiale Streifung zeigend, in einzelnen Fällen die inneren Schichten etwas gequollen aussehend und als eine Gallertschicht ausgebildet; in Phloroglucin und Salzsäure die Mittellamella gewöhnlich dünn und tief rotbraun gefärbt, zuweilen nicht zu sehen und dann die übrigen schön rot gefärbten Wandteile als voneinander gelöste Fasern erscheinend, die Zwickel tief rotbraun

gefärbt und oft in der Mitte einen Intercellularraum zeigend; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die gewöhnlich dünne Mittellamella mit den gewöhnlich kleinen Zwickeln gelbbraun gefärbt, die radial gestellte Mittellamella oft etwas dicker als die andere und die letztere oft fast nur zu sehen in der Nähe der Zwickel, der übrige Wandteil grünblau gefärbt; in einer wässerigen Lösung von Rutheniumrot 1‰ die Mittellamella mit den Zwickeln viel stärker rot gefärbt als der übrige Wandteil und von diesem Teil die das Lumen anliegenden Schichten oft etwas stärker rot als die anderen Schichten, die tangential gestellte Mittellamella oft nur zu sehen in der Nähe der Zwickel[1]); — mit sehr wenig zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymfasern oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel besonders auf den Radialwänden. Intercellularräume zuweilen vorhanden. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—20 μ, T. 15—30 μ, L. 80—240 μ, die den Markstrahlen anliegenden Zellen oft einen größeren Radialdurchmesser zeigend als die anderen, die an den Tangentialseiten der Gefäße grenzenden oft um die Gefäße in die Quere gezogen und oft kürzer, Tiefe 6—15 μ, Breite 20—40 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längs gerichteter Achse. Wände dick 1 oder 1.5 μ, zwischen den Konjugationsröhrchen oft dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandpartien; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich zahlreich, oft elliptisch und auf den letzteren Wänden gewöhnlich deutlich in Gruppen gestellt, diese Gruppen

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei SCHULZES Mazerationsgemisch.

oft vorhanden auf den Enden der Konjugationsröhrchen. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; zuweilen eine geringe Menge einer rotbraunen Masse; in den in der Fußnote bei den Makroskopische Merkmale genannten tiefer gefärbten Stellen, und besonders in der Nähe der Peripherie derselben, die Zellen oft ganz oder fast ganz gefüllt mit einer tief braunen Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 45—120 μ, T. 12—25 oft 20 μ und oft breiter an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen als sonst, L. 12—30 oft 20—25 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und gewöhnlich abgerundeten Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen noch etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel klein und am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden höchstens ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und auf die radial gerichteten Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein; in der Radialrichtung fast immer, in den anderen Richtungen zuweilen vorhanden bei den an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 7 μ in Durchmesser, und eine geringe Menge einer rotbraunen Masse oder einige rotbraunen Körner; in den in der Fußnote bei den Makroskopische Merkmale genannten tiefer gefärbten Stellen, und besonders in der Nähe der Peripherie derselben, die Zellen oft ganz oder fast ganz gefüllt mit einer tief braunen Masse. Die Einzelkristalle der Kristallzellen umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 12—30 μ, L. 25—110 μ, die Kristallzellen gewöhnlich kürzer als die anderen. Die Kanten gewöhnlich nicht abgerundet. Wände bisweilen etwas dicker. Die Einzelkristalle oft ungefähr 25 μ in Durchmesser. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 22707β einzelne kleinen Markflecke vorhanden. Die Elemente dieser Flecke ziemlich große Polyeder mit ziemlich dicken Wänden. Auf den an anderen Elementen grenzenden Wandpartien zahlreiche kleinen einfachen Tüpfel.

852. 2. BACCAUREA JAVANICA,
Muell. Arg. in DC. Prod. XV. 2. 465.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XII, 253. Baum klein oder mittelmäßig, 10 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 15 bis 66 cm. Stamm krumm oder gerade, mit oder ohne Riefen und Knorren, ohne Wurzelbretter. Bast mit graubrauner Außenseite, in schmalen kleinen Streifen herabfallend. Das Holz wahrscheinlich zu Schnitzereien geeignet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche äußerst wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7 bis 0.8; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gewöhnlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem oder sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nicht oder nur wenig glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen wenig hellen Klang gebend; ohne Geruch oder mit einem sehr wenig charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze bis lange Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen oder fast vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder schwach braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 253. Man vergleiche übrigens No. 851 *Baccaurea racemosa*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1651m**, (*36933β*, 11451*β*, 11452*β*, 14825*β*). Das Blöckchen gezeichnet **1091c**, 7 Dez. 1898, (*39484β*, 24646*β*).

Präparate. Quer-, und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 851 *Baccaurea racemosa* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Zuwachszonen etwas weniger deutlich. Die Zonen ohne metatracheale Holzparenchymschichten hier oft den innersten Teil der Zuwachszonen bildend. Gefäße zahlreicher, im Blöckchen gezeichnet 36933*β* 40 bis 45, im anderen Blöckchen 30 bis 35 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen nur sehr selten aus mehr als 4 Gefäßen bestehend und im Blöckchen gezeichnet 36933*β* öfter aus 2 oder 3 radialen Reihen von Gefäßen oder aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen. Die Querdurchmesser kleiner, die größten ungefähr 70*μ*. Die leiterförmig perforierten Querwände oft etwas zahlreicher und die Zahl der Sprossen pro Querwand öfter 25 bis 30. Thyllen in den beiden Blöckchen fehlend. Libriformfasern. Die Querdurchmesser kleiner, die größten 18 bis 20*μ*. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten viel öfter durch nur eine einzige Libriformfaserschicht voneinander getrennt. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas spärlicher. Die rot- oder gelbbraune Masse oft reichlicher pro Zelle und in einer größeren Zellenzahl vorhanden. Markstrahlen seitlich einander oft etwas mehr genähert. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 39484*β* etwas zahlreicher als im anderen und fast ungefähr ebenso zahlreich wie die der zweiten Art; in den beiden Blöckchen höchstens 30 Zellen hoch. Die zusammengesetzten nur selten aus mehr als 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 36933*β* bis 8-, oft 6-

oder 7-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 39484 β bis 7-, oft 5-schichtig. Der Radialdurchmesser der liegenden Zellen oft etwas kleiner. Hüllzellen oft etwas spärlicher. Kristallzellen in den beiden Blöckchen vorhanden aber im Blöckchen gezeichnet 36933 β viel zahlreicher als im anderen. Die rot- oder gelbbraune Masse oft reichlicher pro Zelle und in einer größeren Zellenzahl vorhanden.

Anhang. Markflecke besonders im Blöckchen gezeichnet 39484 β vorhanden.

ANTIDESMA.

Durand No. 6433.

853. 1. ANTIDESMA BUNIUS,
Spreng. Syst. I. 826.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 270. Baum ungefähr 15 bis 30 m hoch und Stammdurchmesser 20 bis 85 cm. Stamm gerade oder krumm, oft mit Riefen, mit oder ohne Knorren, ohne oder mit kurzen Wurzelbrettern. Krone meistens niedrig anfangend. Bast sich abblätternd, mit tief grauer Außenseite, ziemlich weich, mit scharfem Geschmack. Das Holz wenig dauerhaft, aber in Kedungdjati zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz graubraun; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche bis ziemlich hohen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch ihre rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.6; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden bis ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und gewöhnlich nicht gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; sehr leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich nicht zu vielen Zwecken geeignet; ziemlich glatt; nicht

glänzend; etwas wie festes Paraffin und ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; oft einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos bis hell braun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 270. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 219. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. 4. 1909. 484. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 610. Janssonius. Euphorbiaceeenhout geschikt voor Papierbereiding? De Indische Mercuur. Jaarg. 52. 1929. 351. Janssonius. On the Suitability of certain Euphorbeaceous Woods for Paper Pulp. Tropical Woods. No. 18. 1929. 1. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 191 (*A. kotoensis*). Kanehira. Philippine Woods. 1924. 48 (*A. edule*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 250. Rothdauscher. Anat. Verhältnisse von Blatt und Achse d. *Phyllantheen*. Bot. Centrbl. Bd. 68. 1896. 197. Dasselbe auch als Diss. München. 1896. Solereder. Syst. Anat. 1899. 853 (*Antidesma*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1914m**, (*13371β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1158g**, 8 Nov. 1898, (*22671β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1333c**, 29 Nov. 1898, (*20107β*, 24665*β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2425aa**, (*14182β*, 10953*β*), von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %,

Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz viel schneller — ungefähr 5 mal so schnell — ein als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 327.

Zuwachszonen höchstens hie und da angedeutet. Gefäße gleichmäßig verteilt; 22 bis 35 pro qmm der Querfläche, in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich, am zahlreichsten im Blöckchen gezeichnet 22671 β und am wenigsten zahlreich im Blöckchen gezeichnet 13371 β; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen höchstens ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße, gewöhnlich etwas weniger zahlreich; gewöhnlich aus 2 bis 5, öfter aus 2 als aus 3 und nur relativ selten aus 4 oder 5 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in einzelnen Fällen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und dann auf Querschnitten oft Markstrahlen in radialer Richtung unterbrechend; zuweilen auch aus mehr als 5 Gefäßen und dann gewöhnlich nur teils radial aneinander gereiht. Die vereinzelt liegenden Gefäße und Gefäßgruppen bisweilen einander, besonders in der Radialrichtung, genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer an Markstrahlen grenzend und viel öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Libriform grenzend und nur selten an Holzparenchym. In

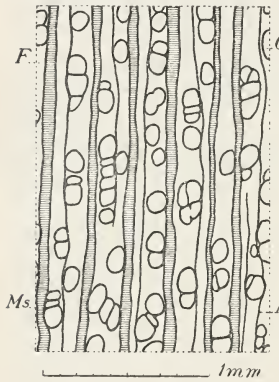

Fig. **327.** *Antidesma Bunius.* Blöckchen 13371 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen.

den Blöckchen ohne Bast bisweilen Thyllen in den Gefäßen; die Zahl dieser Gefäße und der Thyllen in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich. Libriformfasern alle oder fast alle gefächert, die einfachen den gefächerten übrigens ganz gleich; die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als die anderen und zuweilen um die Gefäße in die Quere gezogen. Holzparenchym sehr spärlich; paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale gewöhnlich noch etwas spärlicher auf den tangentialen Seiten der Gefäße als auf den radialen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute äußerst spärlich bis ganz fehlend. Alles Holzparenchym deutlich gefasert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, oft 2 oder 3 Libriformfaserreihen; ziemlich oft 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 3 Schichten schief laufender Libriformfasern. In einzelnen Fällen Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. In zwei Arten. Die der ersten Art in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden zahlreich, ungefähr ebenso zahlreich bis zahlreicher als die der zweiten; 1-schichtig; 1 bis 13, nur selten mehr als 7 Zellen hoch; fast alle Zellen aufrecht, nur bisweilen einzelne Radialreihen liegender Zellen vorhanden. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen etwas bis deutlich zahlreicher als die zusammengesetzten; 2- bis 6-, oft 3- oder 4-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 13371 β 10 Zellen bis 5 mm oft ungefähr 50 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 22671 β oft deutlich höher, in den beiden anderen Blöckchen weniger hoch und oft ungefähr nur 35 Zellen hoch. Die Zellen zum sehr großen Teil liegend, gewöhnlich mit relativ kurzem Radial- und gewöhnlich großem Längsdurchmesser; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft aufrecht und oft auch Hüllzellen auf den Radialseiten der Markstrahlen vorhanden. Die zusammengesetzten aus 2 bis 5, nur selten aus mehr als 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen

Stockwerke 2 bis 12, nur selten mehr als 5 und oft nur 2 oder 3 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke übrigens den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern zu verfolgen. Auf Querschnitten in einzelnen Fällen nach außen zu zwei Markstrahlen miteinander verschmelzend oder ein Markstrahl sich gabelig teilend. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 14182 β ein mehrschichtiger Markstrahl sich am einen Ende gabelig teilend. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände zuweilen zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch oft konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße*. Die vereinzelt liegenden R. 60—115 μ, T. 55—95 μ; die der Gruppen R. 50—130 μ, T. 30—110 μ; die Gefäßglieder L. 500—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände sehr wenig schief bis sehr schief geneigt; rundlich oder oval perforiert und in den weniger schief geneigten Querwänden die Perforationen oft relativ etwas größer als in den schiefer geneigten. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders der schiefer geneigten Querwände, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 2.5 bis 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 2.5 μ; zuweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander zuweilen etwas verschieden genähert und auf den radialen Wänden einander oft etwas mehr genähert als sonst; die Höfe quer elliptisch, kreisrund oder eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, 5 auf 7 μ, 4 auf 5 μ, 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; —

mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Zahl dieser Tüpfel sehr verschieden und immer kleiner als die der zweiseitigen Hoftüpfel; die Höfe gewöhnlich etwas kleiner; diese einseitigen Hoftüpfel übrigens den zweiseitigen ungefähr gleich; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel bei den Holzparenchym- und aufrechten Markstrahlzellen ziemlich oft in einer Längsreihe gestellt und dann quer elliptisch, bei den liegenden Markstrahlzellen oft in horizontalen Reihen gestellt; die einfachen Tüpfel gewöhnlich viel zahlreicher als die einseitigen Hoftüpfel, oft etwas größer als die Höfe der einseitigen Hoftüpfel und übrigens diesen ungefähr gleich; die Höfe der Hoftüpfel 8 auf 15 μ, 6 auf 12 μ, 4 auf 10 μ, 3 bis 8 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, zuweilen weit, gewöhnlich quer gestellt, gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; zuweilen zwei Kanäle einem einzigen Hof entsprechend; die größeren Tüpfel zuweilen durch ein Längsbälkchen in zwei Teile geteilt. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich kugelförmig, ellipsoidisch oder polyedrisch; zuweilen eine einzige stellenweise ein Gefäß ganz füllend. Wände der Thyllen gewöhnlich dünn; oft etwas gelb gefärbt; mit ziemlich zahlreichen, ziemlich großen, oft elliptischen, einfachen Tüpfeln auf den an anderen Thyllen grenzenden Wandpartien. In den Thyllen bisweilen einige Stärkekörner, bis 10 μ in Durchmesser; oft eine gelbe bis rotbraune Masse.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 25—32 μ, T. 28—35 μ, L. 1500—3000 oft 2500—3000 μ; die um die Gefäße in die Quere gezogenen z. B. Tiefe 15 μ, Breite 40—45 μ. Alle Fasern 4- bis 8-seitig; die Querwände gewöhnlich ungefähr 200 bis 300 μ voneinander entfernt, in den in die Quere gezogenen Fasern einander oft etwas mehr genähert als in den anderen, gewöhnlich sehr dünn, gewöhnlich rotbraun gefärbt. Wände dick 4 oder 5, gewöhnlich 4 μ; im Blöckchen gezeichnet 14182,3 die sekundären Verdickungsschichten oft etwas gequollen aussehend und ziemlich oft von der Mittellamella gelöst

(Gallertschicht); verholzt; die Zwickel etwas stärker als der übrige Teil; die Mittellamella zuweilen etwas stärker, zuweilen ebenso stark, sehr oft weniger stark als der übrige Wandteil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die inneren sekundären Verdickungsschichten gewöhnlich mehr oder weniger grünblau gefärbt und oft keine Mittellamella zu sehen; – mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln oder Hoftüpfeln mit sehr kleinen Höfen auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel besonders auf den radialen Wänden und auf diesen Wänden gewöhnlich nicht in einer Längsreihe gestellt, ziemlich oft auch 2 oder 3 nebeneinander gestellt, in der Längsrichtung 3 bis 15 oft nicht mehr als 10 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund und 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln oder einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel etwas größer als die der mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteile, oft quer elliptisch, übrigens den anderen ungefähr gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt: oft einige einfachen und zusammengesetzten, den Querwänden oft anliegenden Stärkekörner; die einfachen Körner bisweilen sehr groß, bis 15 μ in Durchmesser. Zuweilen eine gelbbraune, braune oder rotbraune Masse und diese Masse oft den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* Die zwischen den Libriformfasern zerstreuten z. B. R. 25 μ, T. 18 μ, L. 110—280 μ. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden um dieselben in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 15—20 μ, Breite 25—40 μ, L. 120 μ. Wände dick 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker und zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend; verholzt. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; bisweilen eine geringe Menge einer gelb- bis rotbraunen Masse und diese Masse oft den Wänden, besonders den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—100 μ, T. 15—30 oft 20 μ, L. 20—40 oft 30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick bis 2 μ, die tangentialen etwas dicker; zuweilen etwas schmutzig gelb oder braungelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit oft elliptischen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden zahlreich; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, oft in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen und an Libriformfasern grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen und zweiteiligen Stärkekörner. Oft eine rotbraune Masse. In einzelnen Zellen ein Körper mit warziger Oberfläche; diese Körper z. B. 10 auf 15 μ, nicht löslich in Schulzes Mazerationsgemisch (Kieselkörper?).

2. *Aufrechte.* R. 20—55 μ, T. 15—30 μ, L. 50—180 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände zwischen den Tüpfeln zuweilen stark verdickt, die Zellen dann oft konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnlich. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

854. 2. ANTIDESMA GHESAEMBILLA, Gaertn. Fruct. I. 189. t. 39.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 287. Baum klein und krumm, 5 bis 13 m hoch und Stammdurchmesser 10 bis 26 cm. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell graubraun; auf Tangentialflächen deutliche Flammen zeigend; auf Radialflächen oft deutlich längsgesteift, besonders durch die helleren gefäßreicheren innersten Zonen der Zuwachszonen; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche höchstens ziemlich hohen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung

zuweilen bis ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre schwach rotbraune Farbe nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7 bis 0.75; bis hart; nach den anatomischen Befunden bis ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbuch; gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; wahrscheinlich nicht zu vielen Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; höchstens ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit äußerst schwach saurem Geruch; einen höchstens ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer schwach grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 287. Man vergleiche übrigens No. 853 *Antidesma Bunius*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1734m**, (*36773β*, 11446*β*, 11447*β*, 14815*β*). Das Blöckchen gezeichnet **554c**, 25 Juni 1900, (*25222β*, 2308*β*, 2309*β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 853 *Antidesma Bunius* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen deutlich; bis 1 cm dick. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern, und bei den Libriformfasern besonders die Radialdurchmesser, in den Zuwachszonen, und besonders im äußeren Teil derselben, von innen nach außen kleiner werdend: die Libriformfasern im äußeren Teil oft radial etwas abgeplattet. Im

innersten Teil der Zuwachszonen die Gefäße gewöhnlich zahlreicher als sonst. In der Nähe der Zonengrenzen die Markstrahlzellen sehr oft einen kleineren Radialdurchmesser zeigend. Auf den Zonengrenzen zuweilen alle Markstrahlen ihre Radialrichtung etwas ändernd. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 36773 β 25, im Blöckchen gezeichnet 25222 β 35 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen immer oder fast immer aus 2 bis 5, oft aus 2, ziemlich oft aus 3 und nur relativ selten aus 4 oder 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße, besonders im Blöckchen gezeichnet 36773 β, viel öfter auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und in den beiden Blöckchen noch weniger oft an Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 36773 β die Glieder kürzer, nur selten mehr als 600 μ lang und die Querwände gewöhnlich nur wenig schief geneigt. In den beiden Blöckchen die Thyllen in den Gefäßen fehlend. Libriformfasern. Die Querwände oft einander etwas mehr genähert. Die Wände oft etwas dicker. In vielen Fasern die sekundären Verdickungsschichten gequollen aussehend und vom übrigen Wandteil gelöst (Gallertschicht). In den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern die Stärkekörner und die rotbraune Masse oft reichlicher vorhanden und die Stärkekörner oft auch noch etwas größer als sonst. Holzparenchym noch spärlicher, bis fast ganz fehlend. Markstrahlen besonders im Blöckchen gezeichnet 36773 β einander noch mehr genähert und in diesem Blöckchen sehr oft nur durch 1 oder 2 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 36773 β in einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig und bis 20 Zellen hoch. Bei der zweiten Art die einfachen besonders im Blöckchen gezeichnet 36773 β spärlicher und oft spärlicher als die zusammengesetzten. Die einfachen im Blöckchen gezeichnet 36773 β 3- bis 11- oft 6-schichtig und bis 110 oft 50 bis 70 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 25222 β 3- bis 6- gewöhnlich 4- oder 5-schichtig und bis 70 oft 35 bis 45 Zellen hoch.

855. 3. ANTIDESMA TETRANDRUM, Blume, Bijdr. 1124.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 280. Baumstrauch oder kleiner bisweilen mittelmäßiger Baum, 3 bis 19 m hoch und Stammdurchmesser 6 bis 48 cm. Stamm meistens krumm, ziemlich zylindrisch, mit einigen Knorren, ohne Wurzelbretter. Krone niedrig anfangend. Bast ziemlich zäh, sich abblätternd, mit graubrauner Außen- und rötlich weißer Innenseite, mit zusammenziehendem Geschmack. Das zähe Holz in der Nähe von Surdjo verwendet zu Stielen von Äxten.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz violett rotbraun oder rotbraun mit einem Stich ins Violette; auf Tangentialflächen zuweilen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen nur sehr wenig ins Auge fallende Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 1; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht bis ziemlich schwer und oft nicht gerade spaltend; wenig biegsam; etwas zäh; nicht elastisch; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; gewöhnlich mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; ziemlich kühl anfühlend; mit schwach saurem Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne characteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer geringen Menge einer hellgrauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 280. Man vergleiche übrigens No. 853 *Antidesma Bunius*.

Material. Zwei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4077t**, 28 Nov. 1898, (*20496β*, 10092*β*, 14414*β*). Das Blöckchen gezeichnet **4201t**, 28 Nov. 1898, (20591*β*, 14415*β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 853 *Antidesma Bunius* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen höchstens deutlich. Im innersten Teil der Zuwachszonen die Zahl der Gefäße oft größer als sonst. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern oft etwas kleiner und die Libriformfaserwände zuweilen etwas dünner. In der Nähe der Zonengrenzen die Radialdurchmesser der Markstrahlzellen oft kleiner als sonst. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen oft alle ihre Radialrichtung etwas ändernd. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 20496*β* 65 bis 70, im Blöckchen gezeichnet 20591*β* 45 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 20591*β* deutlich weniger zahlreich und weniger oft aus einer großen Zahl von Gefäßen bestehend als im Blöckchen gezeichnet 20496*β*. Diese letzten Gruppen im Blöckchen gezeichnet 20496*β* ziemlich zahlreich und zuweilen aus einer sehr großen Zahl von Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße wenigstens ebensooft auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend als auf einer; übrigens noch weniger oft an Holzparenchym. Die Querdurchmesser der Gefäße kleiner; die größten z. B. ungefähr 70*μ*. Auf den Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 20496*β* in einer äußerst schief geneigten Querwand ein 1-schichtiges Stockwerk eines zusammengesetzten Markstrahls vorhanden an der einen Seite der Perforation. Die Hoftüpfel einander gewöhnlich mehr genähert. Die Thyllen fehlend im Blöckchen gezeichnet 20496*β*, im anderen Blöckchen die Gefäße oft über große Strecken füllend und oft eine einzige stellenweise ein Gefäß ganz füllend. In vielen Thyllen Stärkekörner und eine rotbraune Masse; die Stärkekörner einfach, bis 12*μ* in Durchmesser, und 2- oder 3-teilig.

Libriformfasern. Die Querdurchmesser etwas kleiner und die Wände gewöhnlich relativ etwas dicker. Die Querwände gewöhnlich einander etwas mehr genähert. In sehr vielen Fasern die Verdickungsschichten mehr oder weniger gequollen aussehend und oft vom übrigen Wandteil gelöst (Gallertschicht). In einzelnen unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern die Stärkekörner viel zahlreicher und größer als sonst. Fast alle Fasern gefüllt mit einer tief rotbraunen Masse. Holzparenchym im äußersten Teil einzelner Zuwachszonen etwas reichlicher, übrigens spärlicher und oft ganz bis fast ganz fehlend. Markstrahlen besonders im Blöckchen gezeichnet 20496 β einander noch etwas mehr genähert, in diesem Blöckchen gewöhnlich nur durch 1 oder 2 und noch öfter durch 1 als durch 2 Libriformfaserreihen voneinander getrennt; viel weniger oft 2 oder 3 in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art bis 25 Zellen hoch und die höheren bisweilen stellenweise 2-schichtig. Bei der zweiten Art die einfachen viel spärlicher und immer viel spärlicher als die zusammengesetzten. Die einfachen 3- bis 7- sehr oft 4- oder 5-schichtig und 10 bis 80 Zellen hoch. Die zusammengesetzten etwas öfter aus mehr als 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die Markstrahlzellen oft einen kleineren Tangentialdurchmesser und etwas größeren Längsdurchmesser zeigend. Die Hüllzellen gewöhnlich reichlicher. Alle Zellen gefüllt mit einer tief rotbraunen Masse.

ALEURITES.

Durand No. 6458.

856. 1. ALEURITES MOLUCCANA,
Willd. Sp. Pl. IV. 590.
Im Index Kewensis *Aleurites triloba*,
Forst. Char. Gen. 112.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 551. Baum groß, bisweilen sehr hoch, z. B. bis 39 m und Stammdurch-

messer 114 cm, meistens aber kleiner. Stamm gerade; zylindrisch; ohne Wurzelbretter, Knorren und Riefen. Bast mit graubrauner Außen- und schmutzig weißer Innenseite. Das Holz nicht als Bauholz verwendet wegen seines geringen spezifischen Gewichtes und seiner geringen Dauerhaftigkeit; in großen Ausmaßen zu haben.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich weiß bis schwach gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Gelbbraune; auf Tangentialflächen keine Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längs gestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen bis ziemlich niedrigen, gewöhnlich horizontal gerichteten, gewöhnlich in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre oft etwas tiefere Farbe etwas ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.35 bis 0.4; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden nicht sehr dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich grobfaserig; ziemlich leicht bis leicht und ziemlich gerade bis gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet, u. a. für die Anfertigung von groben Schnitzwerken[1]); glatt; etwas glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder tief grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze bis kurze Zeit weiter flammend, weiter nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils oft noch nachglimmend. Der wässerige Auszug schwach bräunlichgelb bis braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

[1]) Nach den Angaben in der Tabelle auf Seite 50 von Vervaardiging van Lucifers in Nederlandsch-Indië, 1918, No. 5 Meded. Comm. tot Ontw. v. d. Fabrieksnijverheid in Nederlandsch-Indië eignet es sich auch sehr gut für die Anfertigung von Zündhölzern.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 551. De Bary. Vergl. Anat. 1877. 169 (*Aleurites*). Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. Proefstation Boschwezen. No. 13. 1926. 80. Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 470. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 218. Greshoff. Nuttige Indische Planten. 1894. 3. Mohl. Einige Bemerkungen über den Bau der getüpfelten Gefässe. Linnaea. Bd. 16. 1842. 16, 17, 18, 22. Rittershausen. Anat.-syst. Unters. von Blatt u. Achse d. *Acalypheen*. Diss. Erlangen. 1892. 46. Schneider. Commercial Woods of the Philippines. 1916. 139 (*Aleurites*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 853. Axenstruktur (*Aleurites*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1071c**, Nov. 1898, (*26890β*, 20064*β*, 24608*β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1645m**, (*36939β*, 11448*β*, 11439*β*), von M. Java; das Blöckchen gezeichnet **1645m**, (*36939β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **4361w**, (*38347β*, 1799*β*, 20587*β*, 40025*β*), von O. Java. Wie aus der Beschreibung hervorgehen wird weicht der Bau des Holzes dieses letzten Blöckchens in einigen Hinsichten etwas ab von demjenigen der anderen Blöckchen.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 328.

Zuwachszonen nur schwach angedeutet bis ziemlich deutlich; für das bloße Auge gewöhnlich deutlicher als unter dem Mikroskop; dick z. B. 2.5 bis 5 mm. Die Zonengrenzen unscharf. Auf den Zonengrenzen oder im äußersten Teil der Zuwachszonen der Radialdurchmesser der Libriformfasern gewöhnlich mehr oder weniger kleiner als sonst; die Wände dieser Fasern oft etwas dicker.

Diese Zone von Libriformfasern bei den verschiedenen Zonengrenzen sehr verschieden dick und deutlich; einige bis 12 Fasern dick in der Radialrichtung. In diesen Zonen das Holzparenchym oft spärlicher; die Querdurchmesser der Gefäße zuweilen etwas kleiner; die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen oft etwas kleineren Radial- und etwas größeren Tangentialdurchmesser zeigend. Gefäße ziemlich gleichmäßig verteilt; vereinzelt liegend und gruppenweise; durch die gefäßreichen Gruppen die Zahl der Gefäße pro qmm der Querfläche sehr verschieden und wechselnd zwischen 1 bis 4. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 26090 β ungefähr ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße, in den anderen Blöckchen spärlicher; oft aus 2 bis 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; zuweilen bis ziemlich oft aus 2 radialen Reihen von Gefäßen und in der einen Reihe die Querdurchmesser der Gefäße oft viel kleiner als in der anderen; zuweilen noch auf anderer Weise aus Gefäßen aufgebaut und die Zahl der Gefäße pro Gruppe dann oft ziemlich groß. Diese letzten Gruppen zuweilen einen Markstrahl auf Querschnitten unterbrechend. Die Zahl der Gefäße pro Gruppe im Blöckchen gezeichnet 26090 β gewöhnlich etwas größer als in den anderen Blöckchen. Auf Querschnitten die Gefäße sehr oft auf einer oder auf beiden — und viel öfter auf einer als auf beiden — radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ziemlich oft nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens

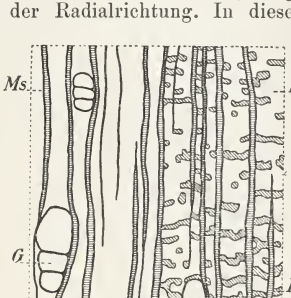

Fig. **328.** *Aleurites moluccana.* Blöckchen 36939 β ohne Bast. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in der rechten Hälfte der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

an Libriformfasern und an Holzparenchym grenzend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen; sehr einzelne durch sehr dünne Querwände gefächert; im Blöckchen gezeichnet 38347 β in vielen Tangentialzonen von sehr verschiedener Dicke alle oder zum Teil eine ziemlich dünne, etwas gequollen aussehende, vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend. In diesen Zonen die Radialdurchmesser der Fasern oft etwas kleiner und die Wände oft etwas dicker. Holzparenchym reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale ziemlich spärlich; die Tangentialseiten der Gefäße gewöhnlich in nur einer, zuweilen in zwei Zellschichten umgebend; auf den Radialseiten der Gefäße ungefähr ebensoreichlich oder etwas reichlicher als der Verteilung des übrigen Holzparenchyms entspricht. Bei den an Markstrahlen grenzenden Gefäßen bisweilen jenseits der Markstrahlen das Holzparenchym etwas reichlicher als sonst. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich reichlich vorhanden; durch sehr viele Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend; kurz in der Tangentialrichtung, nicht mehr als 2 oder 3 Markstrahlen miteinander verbindend; auf Querschnitten zuweilen unterbrochen oder 2 miteinander verschmelzend; im Blöckchen gezeichnet 38347 β in radialer Richtung durch 2 bis 10 oft ungefähr 5 Libriformfaserschichten voneinander getrennt, in den anderen Blöckchen durch 1 bis 7 oft 3 oder 4; gewöhnlich 1, selten stellenweise 2 Zellen dick in der Radialrichtung. Die Zellen in den 2 Zellen dicken Partien oft nur auf Querschnitten in radialen Reihen; zuweilen in diesen Partien die Zellen durch eine später gebildete Tangentialwand in zwei Zellen geteilt und die Teilzellen oft einen etwas kleineren Radialdurchmesser zeigend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute oft auch reichlich oder ziemlich reichlich; ziemlich oft mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten geordnet; ziemlich oft den Markstrahlen anliegend und dann die Zellen oft einen größeren Radialdurchmesser zeigend. Fast alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern bei dem nicht unmittelbar

an Gefäßen grenzenden Holzparenchym aus 4 bis 8 und im Blöckchen gezeichnet 36938 β ohne Bast auch noch aus 9 oder 10 Zellen bestehend; die Fasern des unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus noch mehr und gewöhnlich kürzeren Zellen bestehend und hier bisweilen durch die zahlreichen später gebildeten Teilungswände in den Zellen die Holzparenchymfasern fast nicht oder nicht mehr zu erkennen. Bisweilen konjugiert. In ziemlich vielen Zellen ein großer Einzelkristall, in einzelnen Zellen 2 oder 3 und diese letzteren Zellen zuweilen durch dünne Querwände in ebensoviele Fächer geteilt. Die Kristallzellen gewöhnlich etwas kürzer als die anderen Zellen; im Blöckchen gezeichnet 26090 β oft etwas zahlreicher als in den anderen Blöckchen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, nur selten durch mehr als 4, gewöhnlich nur durch 2 oder 3 Libriformfaserreihen; in zwei Arten. Die der ersten Art ziemlich spärlich bis spärlich und im Blöckchen gezeichnet 38347 β etwas reichlicher als in den anderen Blöckchen; 1-schichtig; 1 bis 10, gewöhnlich nur einige Zellen hoch; die Zellen fast immer aufrecht und die liegenden gewöhnlich mit kürzerem Radialdurchmesser. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen ziemlich spärlich und im Blöckchen gezeichnet 38347 β etwas reichlicher als in den anderen Blöckchen; 2- oder 3-, meistens 2-schichtig; bis 15 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnelnd; auf den Radialseiten der Markstrahlen in sehr einzelnen Fällen Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen reichlich; 6 bis 40 Zellen hoch; aus 2 bis 7 Stockwerken bestehend, im Blöckchen gezeichnet 38347 β nur selten aus mehr als 3 und im Blöckchen gezeichnet 36939 β mit Bast die aus 5 bis 7 Stockwerken bestehenden spärlicher als in den anderen Blöckchen. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich aber etwas öfter 3- und in einzelnen Fällen 4-schichtig und 3 bis 20, nur selten mehr als 10 Zellen hoch. Bei sehr einzelnen

zusammengesetzten Markstrahlen das breitere Stockwerk auch 1-schichtig. In ziemlich vielen aufrechten und in nur einigen liegenden Zellen 1, bisweilen 2 oder 3 große Einzelkristalle; die Zellen mit mehr als 1 Einzelkristall zuweilen durch dünne Querwände in ebensoviele Fächer geteilt. Die Kristallzellen am reichlichsten im Blöckchen gezeichnet 26890 *β*. Die Markstrahlen ziemlich oft nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten einige Markstrahlen am einen Ende gabelig geteilt.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße*. Die vereinzelt liegenden R. 130—290 μ, T. 100—190 μ; die der Gruppen R. und T. 30—190 μ; die Gefäßglieder L. 250—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände oft nur wenig, zuweilen sehr schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Bei den nur wenig schief geneigten der obere und untere Teil zuweilen bedeutend schiefer gestellt als der mittlere. Die schief geneigten Teile über und unter der Perforation oft zahlreiche Tüpfel zeigend; diese Tüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Die Ränder der Perforationen schwach hoftüpfelähnlich. Wände dick 4 oder 5 oft 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 4 oft 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel nur durch schmale bis ziemlich schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Höfe 6-eckig mit mehr oder weniger stark abgerundeten Ecken bis fast kreisrund oder elliptisch, 10 μ in Durchmesser, 8 auf 10 μ, 10 auf 12 μ; die Kanäle fast quer gestellt, eng, spaltenförmig und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander etwas weniger genähert als die zweiseitigen; die Höfe kreisrund oder quer elliptisch, 7 bis 9 μ in Durchmesser, 7 auf 15 μ; die Kanäle quer gestellt, spaltenförmig, ziemlich eng, nicht über die Höfe hinausgehend; in einzelnen Fällen ein einziges quer gestelltes Kanal zwei kleineren unmittel-

bar nebeneinander gestellten Höfen entsprechend. Inhalt: in sehr einzelnen Gefäßen eine geringe Menge einer braungelben Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 20—30 μ, T. 30—38 μ, L. 1100—1300 μ; 4- bis 8-seitig mit gewöhnlich sehr kurzen — 100 bis 200 μ — oft nicht sehr spitzen Enden. Wände dick 2.5 μ; verholzt, zuweilen die Mittellamella noch etwas stärker als der übrige Teil; die Gallertschicht nur schwach bis äußerst schwach verholzt, in Jodjodkalium gelblich violett, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% blauviolett; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel viel zahlreicher auf den radialen Wänden als auf den tangentialen; auf den radialen Wänden oft 2 oder 3 neben einander gestellt, in der Längsrichtung oft 2 bis 10 meistens viel weniger als 10 μ voneinander entfernt, zuweilen 2 unmittelbar über einander gestellt und dann gewöhnlich kombiniert; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch, ungefähr 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief bis fast vertikal gestellt, eng und weit über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel oft etwas größer als diejenigen der zweiseitigen; die einseitigen Hoftüpfel übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—40 μ, T. 20—38 μ, L. 60—200 μ, die Zellen auf den Enden der Holzparenchymfasern gewöhnlich etwas länger als die anderen, die Kristallzellen oft kürzer als die anderen, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 15—25 μ, Breite 50—75 μ, L. 15—50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 160 + 120 + 125 + 200 μ, 200 + 150 + 125 + 125 + 115 + 125 μ, 190 + 200 + 120 + 120 + 115 + 130 + 145 μ, 160 + 160 + 140 + 115 + 90 + 85 + 100 + 140 μ. Wände dick höchstens 1 μ, die senkrecht zur

Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen zwischen den Tüpfeln oft dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; men sehe die Beschreibung der Gefäße oder der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden einzelner Endzellen zahlreich, gleichmäßig verteilt, bis 3 auf 4 μ; die auf den Radialwänden zahlreich, bisweilen mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt, bis 3 μ in Durchmesser oder 3 auf 4 μ; die auf den Querwänden ziemlich zahlreich, eckig mit abgerundeten Ecken, kreisrund oder etwas elliptisch. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich einige einfachen Stärkekörner, bis 12 μ in Durchmesser; oft eine geringe Menge einer gelben oder gelbbraunen Masse; die Einzelkristalle der Kristallzellen umgeben von einer sehr dünnen, nicht oder nur sehr schwach verholzten Kalkoxalattasche; die Form und die Dimensionen der Kristalle oft sehr verschieden: 25 auf 30 μ, 30 auf 40 μ. Der Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend; in den Kristallzellen zuweilen auch Stärkekörner vorhanden.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 45—140 μ, T. 10—25 μ, L. 20—40 oft 25 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen oft etwas dicker; zuweilen etwas gelb oder gelbbraun gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gleichmäßig verteilt und nicht auf die Intercellularräume hinzielend, kreisrund oder elliptisch, bis 3 auf 4 μ. Intercellularräume gewöhnlich klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen; in einzelnen Markstrahlen ein großer oder sehr großer Intercellularraum vorhanden. Zellinhalt: gewöhnlich einige einfachen Stärkekörner, bis 10 μ

in Durchmesser; oft eine sehr verschiedene Menge einer gelben oder gelbbraunen Masse; die Einzelkristalle der Kristallzellen umgeben von einer sehr dünnen, nicht oder nur sehr schwach verholzten Kalkoxalattasche. Der Zellinhalt gewöhnlich den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 15—45 μ, T. 15—35 μ, die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen zuweilen viel breiter als die anderen, L. 40—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt ungefähr wie der der Holzparenchymzellen. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

CROTON.

Durand No. 6460.

857. 1. CROTON ARGYRATUS, Blume, Bijdr. 602.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 336. Baum klein oder mittelmäßig, bisweilen ziemlich groß, bis 27 m hoch und Stammdurchmesser 170 cm (Pringombo), gewöhnlich 15 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 30 bis 50 cm. Stamm ziemlich gerade; zylindrisch; ohne Knorren, Riefen und Wurzelbretter. Bast grau mit etwas demjenigen von Spezereien ähnelndem Geschmack und Geruch. Das Holz von sehr geringem Wert, jedoch bisweilen zum Hausbau verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gelblich weiß; auf Tangentialflächen ziemlich schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, gewöhnlich in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre etwas tiefere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.55 bis 0.7; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; oft von Pilzfäden durchzogen; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade

spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; ziemlich gut bis gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet, u. a. für die Anfertigung von Schnitzwerken [1]); glatt; etwas glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit sehr schwach saurem Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen oder etwas grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze bis ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach gelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 336. Baker. The Hardwoods of Australia. 1919. 358 (2 andere *Croton*arten). Brandis. Forest Flora. 1874. 440 (*C. oblongifolius*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 222 (2 andere *Croton*arten). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 483 (*Croton*). Froembling. Anat.-syst. Unters. von Blatt und Achse d. *Crotoneen* und *Euphyllanteen*. Bot. Centrbl. Bd. 65. 1896. 245. Dasselbe auch als Diss. München. 1896. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 614. Gaucher. Rech. anat. s. l. *Euphorbiacées*. Ann. d. Sc. nat. Bot. Série 8. T. XV. 1902. 194, 276 (*Croton*arten). Kaneihira. Formosan Woods. 1921. 193 (*C. Cumingii*). Krah. Über die Vertheilung der par. Elemente im Xylem u. Phloem der dikot. Laubbäume. Diss. Berlin. 1883. 29 (*C. astroides*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. X. 1882. 18. Posthumus. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 8 (*C. sebiferum*). Record. Occurrence of Intercellular Canals in Dicotyledonous Woods. Tropical

[1]) Gamble teilt auf S. 614 das Folgende mit: This is a fine wood, well worthy of notice.

Woods. No. 4. 1925. 19 (*Croton*). Record. Trees of Honduras. Tropical Woods. Number 10. 1927. 19 (*C. glabellus*). Record and Mell. Timbers of Tropical America. 1924. 369 (*Croton*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 252 (*C. Griffithii*). Schenck. Beitr. z. Anat. d. Lianen. 1893. 147 (*C. denticulatum*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 236 (*C. pedicellatum*). Ungefähr dasselbe in Solereder. Syst. Anat. 1899. 853. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Fünf Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1139a**, (*34229β*, 2031*β*, 11743*β*, 11744*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen auch gezeichnet **1139a**, (*34229β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **1258a**, (*33002β*, 2032*β*, 11742*β*, 12223*β*, 15685*β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1064c**, 5 Dez. 1898, (*26884β*, 20059*β*, 24570*β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4145w**, Nov. 1898, (*38325β*, 12716*β*, 20502*β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 329.

Zuwachszonen sehr verschieden deutlich, bis sehr deutlich. Die Zonengrenzen bei den deutlicheren Zuwachszonen scharf; zuweilen stellenweise sehr verschieden deutlich; in einzelnen Fällen 2 miteinander verschmelzend. Die Querdurchmesser und oft besonders die Radialdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern in vielen Zuwachszonen eine Periode zeigend; die radiale Entfernung der später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten oft auch eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend. Das Maximum der Perioden gewöhnlich ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen oder der inneren Zonengrenze mehr oder weniger genähert und das Minimum im äußeren Teil

gewöhnlich nur wenig kleiner als im inneren. Bei anderen Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern und bei den letzten 2 Elementen besonders die Radialdurchmesser nur im äußeren Teil der Zuwachszonen kleiner als sonst; bei diesen Zuwachszonen die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten im äußeren Teil der Zuwachszonen oft einander auch etwas mehr genähert als sonst. Die Wände der Libriformfasern im äußeren Teil der Zuwachszonen gewöhnlich deutlich dicker und im inneren Teil derselben zuweilen etwas dünner als sonst. Auf den Zonengrenzen der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen gewöhnlich kleiner als sonst. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf der Zonengrenze dann oft kleine Querdurchmesser zeigend. Gefäße gleichmäßig verteilt; in den beiden Blöckchen des Baumes gezeichnet 1139a ungefähr 15, in den anderen Blöckchen ungefähr 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen stellenweise sehr verschieden zahlreich, höchstens etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; fast immer aus 2 bis 7, sehr oft aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in sehr einzelnen Fällen aus 2 radialen Reihen von Gefäßen und dann in der einen Reihe die Querdurchmesser der Gefäße gewöhnlich viel größer als in der anderen. In einzelnen oder sehr einzelnen Fällen die

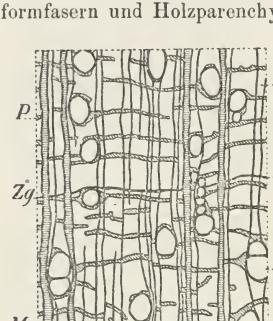

Fig. **329.** *Croton argyratus.* Blöckchen 34229 β Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen einander in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße fast immer an Markstrahlen grenzend und viel öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym grenzend. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Gewebe zwischen dem Gefäß und dem in der Nähe liegenden Markstrahl zum größeren oder kleineren Teil aus Holzparenchym bestehend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale spärlich oder ziemlich spärlich; die beiden Tangentialseiten der Gefäße ganz oder teils und oft ganz gewöhnlich in nur einer, bisweilen in 2 Zellschichten umgebend; die Radialseiten der Gefäße nur teils in gewöhnlich nur einer einzigen Zellschicht umgebend. Die metatrachealen Schichten ziemlich zahlreich, in den Blöckchen gezeichnet 34229 β ohne Bast und 38325 β durch 2 bis 20 oft ungefähr 15 Libriformfaserschichten voneinander getrennt, in den anderen Blöckchen einander mehr genähert und gewöhnlich nur durch höchstens 10 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; sich stellenweise sehr verschieden weit in der Tangentialrichtung erstreckend und auf Querschnitten verschieden oft unterbrochen, in dieser Hinsicht vergleiche man den oberen und unteren Teil der Figur; gewöhnlich schwache Längsfalten zeigend oder etwas hin und her gebogen; zuweilen nicht senkrecht zu den Markstrahlen gerichtet; in einzelnen Fällen sich gabelig teilend; gewöhnlich 1, zuweilen 2 und stellenweise in einzelnen Fällen auch 3 Zellen dick in der Radialrichtung. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen gestellt. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym äußerst spärlich. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 4 bis 8 Zellen bestehend. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft etwas kürzer als die anderen und in einzelnen Fällen eine später gebildete längs ge-

stellte Teilungswand zeigend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, gewöhnlich nicht mehr als 4 Libriformfaserreihen; oft schwache Längsfalten zeigend. Zuweilen bis ziemlich oft 2 bis einige Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Zuweilen Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. In 2 Arten. Die der ersten Art zahlreicher als die der zweiten; 1-schichtig; 1 bis 15, nur selten mehr als 10 Zellen hoch; die Zellen immer oder fast immer aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen gewöhnlich reichlicher als die zusammengesetzten; in den verschiedenen Mustern sehr verschieden breit und hoch: im Blöckchen gezeichnet 34229 β ohne Bast 2- bis 5- sehr oft 3- oder 4-schichtig und 10 bis 75 selten mehr als 50 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 34229 β mit Bast gewöhnlich 3-schichtig und weniger hoch als im vorhergehenden Blöckchen, im Blöckchen gezeichnet 33002 β 2- bis 5- oft 3- oder 4-schichtig und bis 40 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 26884 β 2- bis 7- oft 4- oder 5-schichtig und 10 bis 35 oft ungefähr 20 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 38325 β 2- bis 9- oft 4- bis 6-schichtig und 10 bis 150 oft 40 bis 50 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd; auf den Radialseiten der Markstrahlen in einzelnen Fällen Hüllzellen vorhanden. Die zusammengesetzten Markstrahlen gewöhnlich aus 2, zuweilen aus 3 Stockwerken bestehend; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 8 Zellen hoch, übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen der ersten Art gleich; die mehrschichtigen Stockwerke den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen dieser Art gleich. In mehreren liegenden Zellen 1 großer, in einzelnen Fällen 2 kleinere Einzelkristalle; die Kristallzellen in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich, gewöhnlich kürzer in der Radial- und etwas breiter in der Tangentialrichtung als die anderen Zellen. Die Markstrahlen ziemlich oft nach oben oder nach unten in Libriformfasern

oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten einige Markstrahlen am einen Ende gabelig geteilt. Die aufrechten Zellen, besonders die unmittelbar an Gefäßen grenzenden, ziemlich oft konjugiert.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 95—185 μ, T. 85—135 μ; die der Gruppen R. 20—160 μ, T. 30—125 μ; die Gefäßglieder sehr verschieden lang, L. 200—700 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig bis sehr schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Bei den schiefer geneigten Querwänden die Teile über und unter den Perforationen oft zahlreiche Tüpfel zeigend; diese Tüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Die Ränder der Perforationen schwach hoftüpfelähnlich. In den Blöckchen gezeichnet 34229 β mit Bast und 38325 β in sehr einzelnen schief gestellten Querwänden 2 kleinere übereinander gestellte Perforationen vorhanden. Wände dick 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 4 μ; verholzt; oft etwas gelb gefärbt; — mit zahlreichen oft kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel gewöhnlich nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt; die Höfe 4- bis 7-sehr oft 6-eckig mit mehr oder weniger stark abgerundeten Ecken, ungefähr 6 bis 8 μ in Durchmesser; die Kanäle eng, spaltenförmig und oft etwas schief gestellt; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel viel mehr voneinander entfernt als die zweiseitigen; die Höfe kreisrund und mehr oder weniger elliptisch, 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ, 3 auf 4 μ; die Kanäle etwas elliptisch, nicht über die Höfe hinausgehend, oft quer gestellt; zuweilen 2 oder 3 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Inhalt: in einzelnen Fällen eine gelbbraune Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 12—20 μ, T. 15—18 μ, L. 750—1250 oft 1000—1100 μ; 4 bis 8-seitig mit gewöhnlich kurzen, nicht sehr spitzen Enden. Wände dick 3 μ im äußersten Teil der Zuwachszonen, sonst 2 μ; ziemlich oft in mehreren Fasern, und besonders im Blöckchen

gezeichnet 34229 β mit Bast, die innersten Verdickungsschichten als eine Gallertschicht ausgebildet, vom übrigen Wandteil gelöst und oft etwas gequollen aussehend; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die inneren Verdickungsschichten gewöhnlich etwas blau gefärbt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden und auf diesen Wänden in der Längsrichtung oft 3 bis 10 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund, höchstens 1.5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, fast vertikal gestellt, eng, weit über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel oft etwas zahlreicher als die zweiseitigen; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel oft etwas größer als diejenigen der zweiseitigen; die einseitigen Hoftüpfel übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—18 μ, T. 10—30 μ, L. 40—130 μ; die auf den Enden der Fasern fast immer länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 8—18 μ, Breite 15—45 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längs gerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 110 + 80 + 90 + 105 μ, 90 + 65 + 115 + 110 + 130 μ, 110 + 70 + 60 + 65 + 55 + 115 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen zwischen den Tüpfeln oft viel dicker und die Zellen dadurch oft konjugierten Holzparenchymzellen ähnelnd; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße oder der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden spärlich und klein; die auf den Radialwänden

ziemlich zahlreich, gewöhnlich in Gruppen gestellt, gewöhnlich ziemlich groß, kreisrund oder elliptisch; die auf den Querwänden ziemlich zahlreich, oft radial elliptisch, ziemlich groß. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einige kleinen Stärkekörner, die Körner gewöhnlich einfach — bis 5 μ in Durchmesser — und zuweilen 2-teilig; bisweilen eine geringe Menge einer schmutzig gelbbraunen Masse. Der Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 25—60 μ, T. 6—17 oft ungefähr 10 μ, L. 6—30 oft ungefähr 15 μ; die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft etwas kürzer in der Radial- und etwas breiter in der Tangentialrichtung als die übrigen; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1, zuweilen bis 2 μ, die tangentialen gewöhnlich etwas dicker als die übrigen; oft etwas gelb gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, oft in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend, oft elliptisch. Intercellularräume gewöhnlich klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft einige kleinen Stärkekörner, die Körner gewöhnlich einfach — bis 5 μ in Durchmesser — und zuweilen 2-teilig; bisweilen eine schmutzig gelbbraune Masse; die Einzelkristalle oft die Zellen ungefähr füllend, in einzelnen Fällen perforiert, umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Der Zellinhalt gewöhnlich den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 15—35 μ, T. 8—20 μ, L. 25—50 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände zwischen den Tüpfeln ziemlich oft sehr stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnlich. Zellinhalt: oft den Querwänden anliegend.

858. 2. CROTON LAEVIFOLIUS, Blume, Bijdr. 603.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XII, 341. Baum oder Strauch, bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 18.5 cm. Stamm gerade, ohne Wurzelbretter. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach gelb gefärbt; auf Tangentialflächen nur schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht oder nur sehr schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen oder ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, gewöhnlich in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre nur zuweilen etwas tiefere Farbe gewöhnlich nur wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden und zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet, u. a. für die Anfertigung von Schnitzwerken; glatt; etwas glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit sehr schwach saurem Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen oder schwarzgrauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach gelb oder farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 341. Man vergleiche übrigens No. 857 *Croton argyratus*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2030a**, 16 Juli 1891,

(*9881β*, 9882*β*, 11962*β*, 15370*β*, 15371*β*, 25616*β*, 32791*β*); das Blöckchen gezeichnet **2030a**, (*15371β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 857 *Croton argyratus* ziemlich ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße 12 bis 18 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen zahlreicher bis viel zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; im Blöckchen gezeichnet 9881*β* aus 2 bis 17 sehr oft aus 3 bis 5, im Blöckchen gezeichnet 15371*β* aus 2 bis 10 oft aus 3 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße noch öfter an Markstrahlen grenzend und öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer. Die zweiseitigen Hoftüpfel gewöhnlich nicht kombiniert; die Höfe dieser Höftüpfel kleiner, 2.5 auf 3*μ*, 3 auf 3.5*μ* und mit schwächer abgerundeten Ecken; die Kanäle eng, quer gestellt und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend. Die einseitigen Hoftüpfel oft zu zwei oder drei einander genähert; die Höfe ebenso groß oder noch etwas kleiner als diejenigen der zweiseitigen Höfe. Etwas öfter eine gelbe Masse den Wänden anliegend. Libriformfasern. Wände schwach gelb gefärbt; keine Gallertschicht zeigend. Holzparenchym ziemlich reichlich bis reichlich. Das paratracheale spärlich; die Tangentialseiten der Gefäße, und besonders die inneren, in nur einer Zellschicht oft nur teils umgebend. Die metatrachealen Schichten durch 2 bis 8, oft durch nur 2 oder 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; sich weniger weit in der Tangentialrichtung erstreckend und auf Querschnitten öfter unterbrochen; gewöhnlich etwas tiefere Längsfalten zeigend; gewöhnlich 1, zuweilen 2 Zellen dick in der Radialrichtung. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute oft ziemlich reichlich vorhanden; durch viele Stufen in das metatracheale übergehend; ziemlich oft den Markstrahlen anliegend. Die Fasern aus 8 Zellen bestehend. Zellwände etwas gelb gefärbt; auf den mit anderen Holzparenchymzellen gemeinsamen Tan-

gentialwänden die einfachen Tüpfel in einer Längsreihe gestellt. In einzelnen Zellen die Stärkekörner viel größer. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 3 Libriformfaserreihen; nur selten zwei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend. Die der ersten Art 2 bis 25, relativ nur selten mehr als 10 Zellen hoch und im Blöckchen ohne Bast etwas höher als im anderen. Bei der zweiten Art die zusammengesetzten viel zahlreicher als die einfachen; 5 bis 55, oft ungefähr 30 Zellen hoch und im Blöckchen ohne Bast höher als im anderen; aus 2 bis 5, ziemlich oft aus nur 2 oder 3 Stockwerken bestehend. Die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 20, nur selten mehr als 10 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4- nur selten, besonders im Blöckchen mit Bast, 4-schichtig; 5 bis 50 oft ungefähr 25 Zellen hoch. Die einfachen Markstrahlen den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich. Die Markstrahlen nicht in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen; auf Tangentialschnitten am einen Ende nicht gabelig geteilt. Zellwände oft bis 2 μ dick. Einzelkristalle fehlend. In mehreren Zellen die Stärkekörner viel größer.

3. CROTON TIGLIUM,

859. Linn. Sp. Pl. 1004 var. **GLOBOSUS**, J. J. Smith apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 349.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 349. Baum schlank, ungefähr 15 bis 24 m hoch und Stammdurchmesser 20 bis 45 cm. Stamm gerade, ohne Wurzelbretter. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt. Der Rauch des brennenden Holzes nach den Eingeborenen Entzündung der Augen verursachend.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz weisz mit einem Stich ins Gelbe oder Braungelbe; auf Tangentialflächen Flammen zeigend; auf Radialflächen ziemlich deutlich längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen, horizontal gerichteten, oft in der

Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre nur wenig tiefere Farbe nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.4 bis 0.45; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbuch; gut zu schneiden und gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet, u. a. für die Anfertigung von groben Schnitzwerken; glatt; etwas glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug hell braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars 12. 1910. 351. Man vergleiche übrigens No. 857 *Croton argyratus*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4213 t**, 2 Dez. 1898, (*32313 β*, 20574 *β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2204 f**, 19 Nov. (*38788 β*, 2055 *β*), von M. Java, mit Bast.

Es ist noch ein drittes Blöckchen dieser Varietät vorhanden gezeichnet **4108 w**, Nov. 1898, (2062 *β*, 12715 *β*, 20608 *β*, 20772 *β*, 38455 *β*, 39936 *β*), von O. Java. Die Untersuchung der Querschnitte dieses Blöckchens zeigt solche Unterschiede in der Holzanatomie zwischen diesem Blöckchen und den zwei vorhergehenden, daß es mir besser scheint dieses Blöckchen nicht für die Beschreibung des Holzes dieser Varietät zu benutzen.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 857 *Croton argyratus* ziemlich ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft ungefähr 1 cm dick. Im äußeren

Teil der Zuwachszonen die Wände der Libriformfasern gewöhnlich nicht dicker als sonst. Gefäße 4 bis 7 pro qmm der Querfläche und bisweilen im äußeren Teil der Zuwachszonen etwas zahlreicher als sonst. Die Gruppen weniger zahlreich bis viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 4, nur selten aus mehr als 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße etwas öfter auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Libriformfasern etwas dünnwandiger. Holzparenchym viel spärlicher, ziemlich spärlich. Das paratracheale im Blöckchen gezeichnet 32314 β etwas spärlicher als im anderen Blöckchen; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße reichlicher als auf der inneren und auf dieser äußeren Seite oft in 2, bisweilen in 3 Zellschichten; auf den radialen Seiten der Gefäße etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten ziemlich spärlich; mehr oder weniger deutlich in 2 Arten. Die eine Art gewöhnlich fast immer 1-schichtig; ziemlich spärlich; sich in der Tangentialrichtung gewöhnlich wenig weit erstreckend und auf Querschnitten zuweilen unterbrochen; ziemlich oft nicht senkrecht zu den Markstrahlen gerichtet. Die andere Art 2 bis 4 Zellen dick in der Radialrichtung und stellenweise auch verschieden dick; gewöhnlich spärlich; sich in der Tangentialrichtung weiter erstreckend als die der anderen Art; gewöhnlich Längsfalten zeigend; sich gewöhnlich Gefäßen anschließend. Die Zellen in diesen Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen gestellt. Das zwischen den Libriformformfasern zerstreute gewöhnlich reichlicher. Auf den mit anderen Holzparenchymzellen gemeinsamen Tangentialwänden der Endzellen der Holzparenchymfasern zuweilen zahlreiche Tüpfel zeigend und diese Tüpfel oft in einer Längsreihe gestellt. Die Stärkekörner oft viel größer und die gelbbraune Masse oft reichlicher. Markstrahlen. Im Blöckchen gezeichnet 32313 β niemals 2 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend und niemals Libriformfasern in die Markstrahlen einbiegend. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 38788 β ziemlich oft größere und kleinere Gruppen von querdurchschnittenen Libriformfasern in den

breiteren Markstrahlen vorhanden. Die Markstrahlen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 38788 β zahlreicher als im anderen und oft fast ungefähr ebenso zahlreich wie die der ersten Art. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 32313 β 2- bis 4-, oft 3-schichtig und 6 bis 35, oft 15 bis 25 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 38788 β 2- bis 9-, oft 5- oder 6-schichtig und bis 70 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 38788 β die Hüllzellen reichlicher. Die zusammengesetzten Markstrahlen zuweilen auch aus 4 oder 5 Stockwerken bestehend. Die einfachen Tüpfel auf den tangentialen Wänden der aufrechten Zellen oft quer gestellte Ellipse. Die Stärkekörner oft größer. Die Einzelkristalle fehlend.

860. 4. CROTON GLABRESCENS,
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 2. 382.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 344. Baum klein. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr schwach gelb gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche gewöhnlich niedrigen oder ziemlich niedrigen, horizontal gerichteten, gewöhnlich nur wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; etwas zäh; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden und zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet, u. a. für die Anfertigung von Schnitzwerken; glatt; etwas glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars 12. 1910. 344. Man vergleiche übrigens No. 857 *Croton argyratus*.

Material. Ein Muster von O. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **8295 t**, (*12917 β*, 13090 *β*, 20678 *β*, 24617 *β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 18 cm Durchmesser; das Holz dick 0.5 cm, breit 3 cm und lang 6 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 857 *Croton argyratus* ziemlich ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße ungefähr 30 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 10, sehr oft aus 2 bis 6 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße öfter auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die Querdurchmesser gewöhnlich kleiner. Wände dicker; deutlicher gelb gefärbt; — die zweiseitigen Hoftüpfel weniger oft kombiniert; die Höfe dieser Tüpfel kleiner, 4 oder 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ; — die einseitigen Hoftüpfel oft zu zwei oder drei einander genähert und zuweilen kombiniert; die Höfe dieser Tüpfel kleiner. Inhalt oft etwas reichlicher vorhanden und gewöhnlich gelb gefärbt. Libriformfasern. Wände schwach gelb gefärbt. Die Gallertschicht in einer viel größeren Zahl von Fasern vorhanden, dicker, oft das Lumen ungefähr füllend. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich. Das paratracheale spärlicher; auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich reichlicher als auf den anderen Seiten der Gefäße und immer in nur einer Zellschicht. Die metatrachealen Schichten höchstens ziemlich reichlich; in radialer Richtung durch 3 bis 15, oft 6 bis 8 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; sich weniger weit in der Tangentialrichtung erstreckend und auf Querschnitten öfter unterbrochen; nur äußerst selten mehr als 1 Zelle dick in der Radialrichtung. Das zwischen den

Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher vorhanden; oft mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten liegend; zuweilen durch mehrere Stufen in das metatracheale übergehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5 und öfter durch 1 bis 3 als durch 4 oder 5 Libriformfaserreihen; nicht zwei in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend. Die der ersten Art 2 bis 25 Zellen hoch. Bei der zweiten Art die zusammengesetzten zahlreicher als die einfachen. Die zusammengesetzten 8 bis 50, oft ungefähr 25 Zellen hoch; aus 2 bis 5 Stockwerken bestehend. Die schmalen oder 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 20 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die anderen oder breiten Stockwerke 1- oder 2-schichtig und wenigstens ebensooft 1- wie 2-schichtig; 4 bis 30, oft 10 bis 20 Zellen hoch. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art den breiten Stockwerken der zusammengesetzen Markstrahlen ungefähr gleich. Die Markstrahlen nicht in Libriformfasern oder in Holzparenchymfasern zu verfolgen. Einzelkristalle fehlend.

OSTODES.

Durand No. 6470.

861. 1. OSTODES PANICULATA,
Blume, Bijdr. 625.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 588. Baum mittelmäßig, bis ungefähr 15 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 25 bis 50 cm. Stamm krumm oder gerade, ohne Wurzelbretter. Bast grau. Das Holz in der Nähe von Tjigenteng verwendet zu Stielen von Hackmessern.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach gelb, schwach gelb mit einem Stich ins Braune oder schmutzig schwach braungelb gefärbt; auf Tangentialflächen keine oder sehr schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht oder fast nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen die zahlreichen Markstrahlen nur sehr schwer zu erkennen; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.45;

ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden nicht sehr dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; gewöhnlich leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet, u. a. für die Anfertigung von groben Schnitzwerken und von Zündhölzern [1]); glatt; etwas glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen bis hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen bis sehr tief grauen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils noch sehr lange Zeit nachglimmend. Der wässerige Auszug des Holzes der Blöckchen ohne Bast braungelb gefärbt, der Blöckchen mit Bast farblos oder sehr schwach gelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 588. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 616. Herbert. Anat. Unters. von Blatt u. Achse d. *Hippomaneen*. Diss. München. 1896. 17, 18 u. 36. Solereder. Syst. Anat. 1899. 853. Axenstruktur (*Ostodes*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2300a**, 3 März 1899, (*11957 β*, 25628 *β*, 32700 *β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2089a**, 27 März 1899, (*2592 β*, 2593 *β*, 11958 *β*, 25735 *β*, 32742 *β*, 39606 *β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2038a**, (*2589 β*, 2590 *β*, 2591 *β*, 11956 *β*, 15352 *β*), von W. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **13914** *β*, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

[1]) In dieser Hinsicht vergleiche man die Fußnote bei No. 856 *Aleurites moluccana* auf S. 641.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 330.

Zuwachszonen bis ziemlich deutlich; für das bloße Auge gewöhnlich deutlicher als unter dem Mikroskop; dick oft 1 bis 3 mm. Die Zonengrenzen nicht scharf, zuweilen stellenweise verschieden deutlich. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen eine schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich nicht oder nur wenig kleiner als im inneren. Die Wände der Libriformfasern in der Nähe der Zonengrenzen zuweilen etwas dicker als sonst und im inneren Teil der Zuwachszonen oft etwas tiefer gelb gefärbt. Im inneren Teil der Zuwachszonen das Holzparenchym oft etwas spärlicher. In der Nähe der Zonengrenzen die Kristallzellen zuweilen etwas reichlicher. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen oft einen etwas kleineren Radialdurchmesser zeigend. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf den Zonengrenzen dann oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Gefäße gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 11957 β ungefähr 5, in den Blöckchen gezeichnet 2592 β und 2589 β 8 bis 10, im Blöckchen gezeichnet 13914 β 12 bis 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die

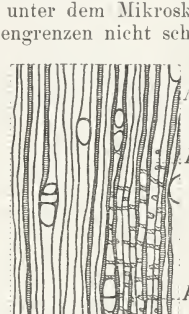

Fig. 330. *Ostodes paniculata.* Blöckchen 11957 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

Gruppen in den Blöckchen gezeichnet 2592 β und 13914 β ungefähr ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße, in den beiden anderen Blöckchen viel spärlicher; fast immer aus 2 bis 7, sehr oft aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in einzelnen Fällen aus 2 radialen Reihen von Gefäßen und dann in der einen Reihe die Querdurchmesser der Gefäße gewöhnlich viel größer als in der anderen. In einzelnen Fällen die vereinzelt liegenden Gefäße und die Gefäßgruppen einander in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer — und gewöhnlich viel öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer — an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und an Holzparenchym grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 13914 β einzelne Gefäße stellenweise ganz mit Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen; die an den Tangentialseiten der Gefäße grenzenden oft um die Gefäße in die Quere gezogen und zuweilen etwas dünnwandiger als sonst; die an der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen grenzenden Enden der Libriformfasern zuweilen rechteckig umgebogen. Im Blöckchen gezeichnet 2589 β in dicken Tangentialzonen die meisten Fasern eine Gallertschicht zeigend. Holzparenchym reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale spärlich oder ziemlich spärlich; den beiden Tangentialseiten der Gefäße fast immer in nur einer, selten in 2 Zellschichten umgebend; auf den Radialseiten der Gefäße ungefähr ebenso reichlich oder etwas reichlicher als der Verteilung des übrigen Holzparenchyms entspricht. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich ziemlich reichlich; durch sehr viele Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend; kurz in der Tangentialrichtung, gewöhnlich nicht mehr als 2 oder 3 Markstrahlen miteinander verbindend; auf Querschnitten zuweilen unterbrochen oder 2 miteinander verschmelzend; in radialer Richtung gewöhnlich durch 2 bis 6 oft 3 oder 4 Libriformfaserschichten voneinander getrennt und im Blöckchen gezeichnet 2589 β oft noch etwas mehr voneinander ent-

fernt; gewöhnlich nur 1 Zelle dick in der Radialrichtung. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute oft reichlich; ziemlich oft mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten geordnet. Fast alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern bei dem nicht unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchym aus 4 bis 8, ziemlich oft aus 4 Zellen bestehend und bei der größeren Zellenzahl pro Faser die Zellen gewöhnlich kürzer; die Fasern des unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus mehr und gewöhnlich kürzeren Zellen bestehend, zuweilen konjugiert. Gewöhnlich in sehr einzelnen Zellen 1 bis 3 meistens 1 großer Einzelkristall. Die Kristallzellen zuweilen etwas reichlicher in der Nähe der Zonengrenzen und gewöhnlich etwas kürzer als die anderen Zellen. Die Kristallzellen oft an Stellen denjenigen der Kristallzellen der Markstrahlen entsprechend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 3, sehr oft 1 und nur in einzelnen Fällen 3 Libriformfaserreihen; in zwei Arten. Die der ersten Art ziemlich zahlreich, aber weniger zahlreich als die der zweiten; fast immer 1-, in einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig; 1 bis 22 oft 7 bis 20 Zellen hoch und in den verschiedenen Blöckchen verschieden hoch; die Zellen immer oder fast immer aufrecht aber zuweilen sehr verschieden lang in der Längsrichtung. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen gewöhnlich spärlich; in den Blöckchen gezeichnet 11957 β und 13914 β 2- oder 3- nur selten 3-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 2592 β öfter 3- und selten 4-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 2589 β oft 3- bis 5-schichtig; 6 bis 25 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnelnd. Die zusammengesetzten Markstrahlen reichlich; 8 Zellen bis einige mm hoch; aus 2 bis mehreren Stockwerken bestehend und im Blöckchen gezeichnet 11957 β aus mehr als in den anderen. Die 1-schichtigen Stockwerke 3 bis 25 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke 4 bis 12, im Blöckchen gezeichnet 2592 β oft bis 25 Zellen hoch; in einzelnen Fällen ganz oder

teils nur 1-schichtig und gewöhnlich nur einige Zellen hoch; übrigens den einfachen Markstrahlen der zweiten Art ungefähr gleich. In ziemlich vielen aufrechten und in nur einigen liegenden Zellen 1, bisweilen 2 und selten 3 große Einzelkristalle; die Zellen mit mehr als 1 Einzelkristall gewöhnlich durch Querwände in ebensoviele Fächer geteilt. Die Markstrahlen ziemlich oft nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten einige Markstrahlen am einen Ende gabelig geteilt. Auf diesen Schnitten selten 2 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 2 oder 3 Schichten schief laufender Libriform- oder Holzparenchymfasern. Im Blöckchen gezeichnet 13914 β in einzelnen Markstrahlen ein großer radial laufender Intercellularraum; im Blöckchen gezeichnet 2589 β in mehreren breiteren Markstrahlen und Markstrahlteilen ein radial laufender, sich auf lysigener Weise vergrößerender Gang ohne Inhalt; der Tangential- und Längsdurchmesser dieser Gänge sehr verschieden.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 100—155 μ, T. 55—85 μ; die der Gruppen R. 40—120 μ, T. 75—115 μ; die Gefäßglieder L. 250—800 μ, in den Blöckchen mit Bast oft kürzer als in den anderen. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig bis sehr schief geneigt und der perforierte Teil oft weniger schief als der übrige; rundlich oder oval perforiert. Bei den schiefer geneigten Querwänden die Teile über und unter den Perforationen oft zahlreiche Tüpfel zeigend; diese Tüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Die Ränder der Perforationen schwach hoftüpfelähnlich. Wände dick 3 oder 3.5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ; in den Blöckchen ohne Bast oft etwas gelb gefärbt, besonders im inneren Teil der Zuwachszonen, und oft etwas stärker gelb gefärbt als diejenigen der anderen Elemente; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel gewöhnlich nur durch schmale Wand-

partien voneinander getrennt; die Höfe 4- bis 8-eckig mit mehr oder weniger stark abgerundeten Ecken bis fast kreisrund, 7 oder 8 μ in Durchmesser; die Kanäle nicht sehr spaltenförmig, elliptisch, ungefähr quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander etwas weniger genähert als die zweiseitigen, zuweilen 2 unmittelbar neben einander gestellt und nur durch eine sehr schmale Wandpartie voneinander getrennt; die Höfe oft quer elliptisch, zuweilen eckig mit stark abgerundeten Ecken, 4 auf 20 μ, 7 auf 10 μ, 6 auf 8 μ, 4 auf 8 μ, 6 μ in Durchmesser; die Kanäle, besonders bei den Markstrahlzellen, gewöhnlich etwas weiter als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln, quer oder etwas schief gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; zuweilen ein einziges quer gestelltes Kanal zwei oder drei unmittelbar neben einander gestellten Höfen entsprechend. Inhalt: die Thyllen polyedrisch, z. B. 50 μ in Durchmesser, gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend, zuweilen einen großen Einzelkristall enthaltend; ihre Wände dick 1 μ und kleine einfache Tüpfel zeigend auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen.

II. *Libriformfasern.* R. 10—20 μ, T. 15—20 μ, L. 1200—1500 μ; 4- bis 8-seitig mit gewöhnlich sehr kurzen und oft nicht sehr spitzen Enden; das Lumen der Fasern auf Querschnitten des am ausführlichsten untersuchten Blöckchens oft rautenförmig. Wände dick 3 bis 4 oft 3 μ und die radialen gewöhnlich etwas dicker als die anderen; in den Blöckchen ohne Bast oft etwas gelb gefärbt, besonders im inneren Teil der Zuwachszonen, und die dünne Mittellamella mit den Zwickeln gewöhnlich etwas stärker als der übrige Wandteil; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln; die Gallertschicht gewöhnlich vom übrigen Wandteil gelöst; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel viel zahlreicher auf den radialen Wänden als auf den tangentialen; auf den radialen Wänden zuweilen 2 neben einander ge-

stellt, in der Längsrichtung oft 5 bis 10 μ voneinander entfernt, zuweilen 2 unmittelbar über einander stehend und dann gewöhnlich kombiniert; die Höfe kreisrund, ungefähr 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, fast vertikal gestellt, eng, weit über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel oft etwas größer als diejenigen der zweiseitigen; die einseitigen Höftüpfel übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—28 μ, T. 15—20 μ, L. 70—350 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 10—12 μ, Breite 20—40 μ, L. 50—70 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 240 + 225 + 190 + 300 μ, 200 + 200 + 250 + 200 μ, 125 + 120 + 160 + 80 + 90 μ, 130 + 350 + 220 + 125 + 125 μ, 115 + 110 + 200 + 100 + 100 + 120 + 130 μ. Wände dick 1 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße oder der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden einzelner Endzellen ziemlich zahlreich und gleichmäßig verteilt; die auf den Radialwänden zahlreich, bisweilen mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt, kreisrund oder etwas elliptisch, 2 oder 3 μ in Durchmesser; die auf den Querwänden ziemlich zahlreich und klein. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: zuweilen eine geringe Menge einer gelben oder braunen körnigen Masse; die Einzelkristalle der Kristallzellen zuweilen perforiert, umgeben von einer dünnen, schwach verholzten, mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; die Form und die Dimensionen der Kristallzellen oft sehr verschieden: L. 50—110 μ.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—65 μ, T. 7—18 oft ungefähr 15 μ,

L. 10—25 oft ungefähr 18 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen etwas dicker bis deutlich dicker; in den Blöckchen ohne Bast oft etwas gelb gefärbt, besonders im inneren Teil der Zuwachszonen; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich nicht in radialen Reihen gestellt und nicht auf die Intercellularräume hinzielend, kreisrund oder radial elliptisch, bis 3 μ in Durchmesser. Intercellularräume gewöhnlich klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: zuweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 8 μ in Durchmesser; bisweilen, besonders in den Blöckchen ohne Bast, eine geringe Menge einer gelben gelbbraunen oder braunen körnigen Inhalt; die Einzelkristalle der Kristallzellen zuweilen perforiert, umgeben von einer dünnen, schwach verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; die Form und die Dimensionen der Kristallzellen oft sehr verschieden: 20 auf 20 μ, 15 auf 35 μ, 35 auf 40 μ. Der Zellinhalt gewöhnlich den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 15—35 μ, T. 7—25 μ, L. 30—100 μ, die Zellen mit dem kleineren Radialdurchmesser gewöhnlich einen größeren Längsdurchmesser zeigend, der Radialdurchmesser der eine quer gestellte Teilungswand aufweisenden Zellen gewöhnlich größer als der der angrenzenden Zellen derselben Radialreihe, die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen zuweilen breiter als die anderen. Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

CLAOXYLON.

Durand No. 6496.

862. 1. CLAOXYLON INDICUM,
Hassk. Cat. Hort. Bogor. Alt. 235.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 369. Baumstrauch oder kleiner Baum; 5 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 10 bis 30 cm. Stamm gerade oder krumm, ohne oder mit Knorren, ohne Wurzelbretter. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach gelb oder ziemlich gelb gefärbt; auf Tangentialflächen ziemlich oft schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen oft mehr oder weniger tiefe Längsfalten und ziemlich zahlreiche gewöhnlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft sehr wenig weit zu verfolgenden, durch ihre hellere Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; bis ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem bis ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis ziemlich grobfaserig; leicht und gewöhnlich ziemlich gerade bis gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; z. B. zu groben Schnitzereien geeignet; ziemlich glatt bis glatt; wenig oder nicht glänzend; wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne Geruch oder mit charakteristischem Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis fast weißen Asche; in horizontaler Stellung gewöhnlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 369. Ritterhausen. Anat.-Syst. Unters. von Blatt u. Achse d. *Acalypheen*. Diss. Erlangen. 1892. 59 (*Claoxylon*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 853 (*Claoxylon*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1174g**, 8 Nov. 1898, (*22740β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1174g**, (*22740β*), von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **1071a**, (*12276β*, 2009*β*, 2010*β*, 33117*β*), von W. Java; das Blöckchen gezeichnet **1071a**, (*33117β*), mit Bast, von demselben Baum.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter große Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 4 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

Mikrographie.

Topographie.

Zuwachszonen für das bloße Auge oft deutlicher als unter dem Mikroskop, bis ziemlich deutlich; sehr verschieden dick, 1 mm bis 1 cm. Die Zonengrenzen bis ziemlich deutlich und bis ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße kleiner im äußersten Teil der Zuwachszonen oder in den Zuwachszonen eine schwache Periode zeigend; das Maximum der Periode ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil deutlich kleiner als im inneren. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Gefäße bisweilen etwas reichlicher als sonst. Die Querdurchmesser der Libriform- und Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen oft auch eine schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände auf S. 680.

im äußeren Teil gewöhnlich nur wenig kleiner als das im inneren. Die Libriformfasern mit den kleineren Querdurchmessern oft etwas dickere Wände zeigend. Im äußeren Teil der Zuwachszonen der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen zuweilen etwas kürzer als sonst. Gefäße in den beiden Blöckchen gezeichnet 22740 β bisweilen mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten gestellt; in den beiden Blöckchen gezeichnet 22740 β ungefähr 10, in den beiden anderen Blöckchen ungefähr 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen im äußersten Teil der Zuwachszonen gewöhnlich spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße, übrigens gewöhnlich reichlicher oder ungefähr ebenso reichlich; gewöhnlich aus 2 oder 3 — und meistens viel öfter aus 2 als aus 3 — fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In den aus mehr als 3 Gefäßen bestehenden Gruppen ein Teil der Gefäße oft kleinere Querdurchmesser zeigend. In einzelnen Fällen Gruppen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und dann auf Querschnitten zuweilen Markstrahlen in der Radialrichtung unterbrechend. In einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße fast immer an Markstrahlen grenzend und gewöhnlich etwas öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym, auf den tangentialen Seiten zum ebensogroßen oder etwas größeren Teil an Holzparenchym als an Libriform und auf der inneren oft noch zum etwas größeren Teil als auf der äußeren, auf den radialen Seiten gewöhnlich zum größeren Teil an Libriform. In den Blöckchen gezeichnet 12276 β und 33117 β einzelne Gefäße mit Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden nicht oder fast nicht in die Quere gezogen und nicht dünnwandiger als sonst. Sehr einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden auffallend große Querdurchmesser — z. B. 30 auf 70 μ,

30 auf 45 μ — zeigend; die Wände dieser Libriformfasern nicht dicker als diejenigen der anderen. Die Enden der an der oberen und unteren Zellreihe der Markstrahlen grenzenden Fasern bisweilen rechteckig umgebogen. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale nur ziemlich spärlich und gewöhnlich in nur einer oder zwei Zellschichten den Gefäßen anliegend; sehr einzelne dieser Zellen auffallend große Querdurchmesser zeigend, z. B. Tiefe 25 μ, Breite 40 μ. Das metatracheale gleichmäßig verteilt; höchstens ziemlich reichlich; durch viele Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend und diese Übergänge in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich. Die metatrachealen Schichten oft kurz bis sehr kurz in der Tangentialrichtung; durch 2 bis 10 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; meistens 1, ziemlich oft stellenweise auch 2 Zellen dick in der Radialrichtung; auf Querschnitten oft schief zu den Markstrahlen geneigt und oft unterbrochen. An den 2 Zellen dicken Stellen die Zellen oft in radialen Reihen gestellt. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute bis ziemlich reichlich und oft den Markstrahlen anliegend. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Fast immer deutlich gefasert; die Fasern aus 3 bis 8 Zellen bestehend; beim unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchym die Fasern in einzelnen Fällen nicht zu erkennen. Die Holzparenchymzellen bisweilen konjugiert. In den Zellen bisweilen ein, in einzelnen Fällen zwei große Einzelkristalle; diese Zellen zahlreicher in den Blöckchen gezeichnet 22740 β als in den anderen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, oft nicht mehr als 4 Libriformfaserreihen; in sehr einzelnen Fällen zwei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. In zwei Arten. Die der ersten Art zahlreicher als die der zweiten, fast immer 1- zuweilen und dann gewöhnlich stellenweise 2-schichtig, 1 bis 12 oft ungefähr 6 Zellen

hoch; alle Zellen aufrecht. Die der zweiten Art aus etwa gleichviel vorhandenen einfachen und zusammengesetzten bestehend oder die zusammengesetzten etwas zahlreicher als die einfachen. Die zusammengesetzten gewöhnlich aus 2 oder 3, in einzelnen Fällen aus 4 oder 5 Stockwerken bestehend; in den Blöckchen gezeichnet 22740 β bis 75 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke bis 9, oft nur 2 oder 3 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke in den Blöckchen gezeichnet 22740 β 2- bis 6-gewöhnlich 5-schichtig und 5 bis 50 gewöhnlich 30 bis 35 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 12276 β 2- bis 6- gewöhnlich 4- oder 5-schichtig und bis 30 oft ungefähr 15 bis 20 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 33117 β 2- bis 4- oft 3-schichtig und bis 30 oft 10 bis 15 Zellen hoch; fast alle Zellen liegend und fast immer typisch liegend; auf den Radialseiten in einzelnen Fällen Hüllzellen vorhanden und die anderen Zellen auf den Radialseiten zuweilen einen etwas kürzeren Radial- und einen etwas größeren Tangentialdurchmesser zeigend. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd. Die aufrechten Zellen bisweilen konjugiert. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten in einzelnen Fällen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Die Tangentialwände der aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen nach den Enden der Zellen dicker bis viel dicker werdend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße*. Die vereinzelt liegenden R. 75—155 μ, T. 65—110 μ; die der Gruppen R. 80—160 μ, T. 60—140 μ; die Gefäßglieder L. 300—1200 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur wenig schief geneigt, der obere und untere kleinere Teil oft viel schiefer als der übrige; rundlich oder oval (einfach) und leiterförmig perforiert. Die leiterförmig perforierten Querwände viel

weniger zahlreich als die anderen und die nur wenig schief geneigten Querwände ebenso oft leiterförmig perforiert wie die viel schiefer geneigten. Die leiterförmig perforierten Querwände in einem Gefäß zwischen den einfach perforierten vorhanden und die einander entsprechenden Querwände der Gefäßradialreihen dieselben Perforationen zeigend. Die Zahl der Sprossen gewöhnlich nicht sehr groß, z. B. oft 10, bisweilen nur 1 oder 2 Sprossen pro Querwand. Die Sprossen nicht immer horizontal gestellt, zuweilen verzweigt oder durch Längsbälkchen miteinander verbunden. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Bei den einzelnen schiefer geneigten einfach perforierten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter der Perforation, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 bis 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; oft schwach gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Höftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höftüpfel einander gewöhnlich nicht sehr genähert; die Höfe gewöhnlich kreisrund oder etwas quer elliptisch, bisweilen 5- oder 6-eckig mit sehr verschieden stark abgerundeten Ecken, 5 oder 6 μ in Durchmesser, 5 auf 6 μ, 5 auf 7 μ; die Innenmündung der Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich schief gestellt und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel verschieden zahlreich, zuweilen 2 oder 3 unmittelbar nebeneinander gestellt und diese dann bisweilen kombiniert; die Höfe oft noch etwas mehr in die Quere gezogen als bei den zweiseitigen und oft kleiner, 4 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ, 5 auf 6 μ; die Kanäle oft etwas weiter als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln, oft quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend. Inhalt: die Thyllen kugelförmig oder kurz zylinderförmig und im letzteren Fall eine einzige Thylle gewöhnlich ein Gefäß stellenweise ganz füllend, L der zylinderförmigen Thyllen z. B. 60 oder 70 μ. Wände der zylinderförmigen Thyllen dick 1.5 bis 2 μ,

der anderen Thyllen dünner; oft etwas gelb gefärbt; oft mit zahlreichen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen. In sehr einzelnen Gefäßen eine gelbe Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 15—25 μ, T. 18—30 μ, L. 1300—2000 μ; 4- bis 8-seitig, die Enden oft kurz und zuweilen schief angesetzt. Wände dick 2.5 bis 3 μ, die radialen nicht dicker als die tangentialen; in Glycerin die Mittellamella auffallend dünn bis fehlend und oft die radialen Teile etwas deutlicher zu sehen als die tangentialen, die Fasern oft voneinander gelöst oder als voneinander gelöste Fasern erscheinend, die Zwickel klein und oft etwas gelb gefärbt, die Verdickungsschichten zuweilen etwas gequollen aussehend; in Phloroglucin und Salzsäure die Mittellamella und die Zwickel gewöhnlich nicht zu sehen, statt der Zwickel zuweilen kleine Intercellularräume zu sehen, die Fasern als voneinander gelöst erscheinend; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die Mittellamella und die kleinen Zwickel oft durch die tiefer braune Farbe besonders in den Radialwänden deutlich zu sehen, statt der Zwickel zuweilen kleine Intercellularräume zu sehen, die Fasern zuweilen als voneinander gelöst erscheinend, die Verdickungsschichten etwas bläulich gefärbt [1]); — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln mit sehr kleinen Höfen auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, zuweilen 2 einander sehr genähert und 2 unmittelbar übereinander stehende kombiniert; die Kanäle spaltenförmig, oft fast vertikal gestellt, über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel oft etwas zahlreicher; die Höfe etwas größer und gewöhnlich quer elliptisch, z. B. 3 auf 4 μ; man sehe übrigens die zweiseitigen Hoftüpfel. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—30 μ, T. 15—35 μ,

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei SCHULZES Mazerationsgemisch.

L. 60—150 μ, die weiteren Zellen oft kürzer in der Längsrichtung; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden und besonders die auf den Tangentialseiten ziemlich oft etwas um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 10—20 μ, Breite 20—30 μ, L. 80—100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender weise aus Zellen aufgebaut: L. 320 + 120 + 180 μ, 180 + 140 + 140 + 155 μ, 200 + 190 + 150 + 170 μ, 110 + 70 + 130 + 95 + 90 + 85 + 140 μ. Wände dick 1 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit ziemlich kleinen gewöhnlich kreisrunden einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich oder fehlend, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und auf den letzteren deutlich in kleineren Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt oft fehlend; in einzelnen Zellen einige Stärkekörner, die Körner gewöhnlich einfach und 4 bis 6 μ in Durchmesser; die Kristalle 15 bis 25 μ dick und 55 bis 90 μ lang, umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; einzelne dieser Kristalle mehr oder weniger deutlich als ein Zwilling aussehend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 45—190 μ, T. 8—20 oft 15 μ, L. 8—25 oft 15 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und schief zu den Querwänden geneigten Tangentialwänden. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen.

Zellinhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen einige kleinen, den Tangentialwänden anliegenden Stärkekörner.

2. *Aufrechte*. R. 15—40 μ, T. 10—30 μ, L. 40—145 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Zellinhalt bisweilen einige Stärkekörner; die Körner einfach — bis 6 μ in Durchmesser — und zusammengesetzt, den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

863. 2. CLAOXYLON INDICUM,
Hassk. forma **GRACILIUS**, J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 371.

Makroskopische Merkmale.

Weil nur ein einziges sehr kleines Blöckchen dieser Forma vorhanden ist werden diese Merkmale nicht mitgeteilt. Es sei hier aber erwähnt, daß der wässerige Auszug, statt farblos wie bei der Species *indica*, schwach bräunlich gefärbt ist und daß sich in diesem Auszug nach einigen Wochen noch keine grünen Pflanzen entwickelt haben wie das wohl der Fall ist in den an derselben Stelle und während derselben Zeit aufbewahrten Auszügen des Holzes der untersuchten Blöckchen der Species *indica*.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 371. Man vergleiche übrigens No. 862 *Claoxylon indicum*.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2008** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 30 cm Durchmesser; das Holz dick 0.4 cm, breit 3.5 cm und lang 9 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 862 *Claoxylon indicum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Gefäße ungefähr 20 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel öfter aus mehr als 3 — bis 8 — radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße zum kleineren Teil ihrer Oberfläche

an Holzparenchym grenzend. Querwände nicht leiterförmig perforiert. Die Innenmündung der Kanäle der Hoftüpfel oft über die Höfe hinausgehend. Libriformfasern. Die Mittellamella der Wände deutlicher. Holzparenchym. Die Kristalle fehlend. Markstrahlen. Die mehrschichtigen Stockwerke 3- bis 5-, oft 4-schichtig und 7 bis 30, oft ungefähr 15 Zellen hoch.

ACALYPHA.

Durand No. 6502.

1. ACALYPHA CATURUS,

864. Blume, Bijdr. 629.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 510. Baumstrauch oder kleiner Baum; bis 14 m hoch und Stammdurchmesser 35 bis 50 cm, meistens aber kleiner. Stamm gerade oder ziemlich krumm, ohne Wurzelbretter. Bast mit glatter grauer Außen- und weißlicher Innenseite. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell gelb, gelb, schmutzig gelb, bräunlich gelb oder schmutzig bräunlich gelb gefärbt; auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen oft längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche ziemlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft sehr wenig weit zu verfolgenden, gewöhnlich sehr wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.45 bis 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gewöhnlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; z. B. zu groben Schnitzereien geeignet; glatt; wenig oder nicht glänzend; wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend, ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hell grauen bis

fast weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos bis schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 510. COSTER. Zur Anatomie u. Physiologie der Zuwachszonen- u. Jahresringbildung in den Tropen. Diss. Wageningen. 1927. 53 (*A. Wilkesiana*). Dasselbe in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg. Vol. 37. 1927. 49. KANEHIRA. Formosan Woods. 1921. 190 (*A. indica*). RITTERHAUSEN. Anat.-Syst. Unters. von Blatt u. Achse d. *Acalypheen*. Diss. Erlangen. 1892. 29 (*Acalypha*). SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 853 (*Acalypha*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1112c**, 8 Dez. 1898, (*30285β*, 20161*β*, 24783*β*, 34124*β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1112c**, 13 Sept. 1900, (*30285β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **1084a**, (*33128β*, 11849*β*, 15676*β*), von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1122g**, Nov. 1898, (*22734β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 5 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 331.

Zuwachszonen oft deutlich; bis 1 cm dick. Zonengrenzen gewöhnlich deutlich und scharf; bisweilen zwei

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände, S. 689.

miteinander verschmelzend. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern — bei den letzteren Elementen besonders der Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen gewöhnlich eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen oder der inneren Zonengrenze mehr oder weniger genähert und das Minimum im äußeren Teil sehr deutlich kleiner als das im inneren. Die Libriformfasern mit den kleineren Radialdurchmessern gewöhnlich etwas dickere Wände zeigend. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf den Zonengrenzen dann oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Im äußeren Teil der Zuwachszonen der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen, und besonders der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile, gewöhnlich kleiner als sonst. Gefäße in den verschiedenen Zuwachszonen oft verschieden zahlreich, 10 bis 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich, gewöhnlich am zahlreichsten an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen, weniger zahlreich bis etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 6, ziemlich oft aus 2 meistens radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in einzelnen Fällen aus zwei tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und dann auf Querschnitten oft Markstrahlen in der Radialrichtung unterbrechend; besonders im Blöckchen ohne Bast gezeichnet

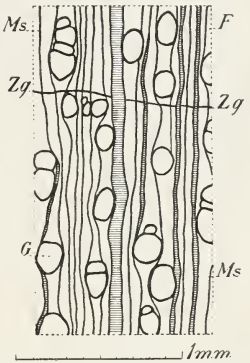

Fig. **331.** *Acalypha Caturus.* Blöckchen 30285 β ohne Bast. Querschnitt. Zg Zonengrenze: G Gefäße; F Libriform: Ms Markstrahlen.

30285 β bisweilen auch noch einzelne sehr engen Gefäße oder Gefäßtracheiden enthaltend. In einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer an Markstrahlen grenzend und ebenso oft oder öfter auf den beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens gewöhnlich zum größeren Teil an Holzparenchym als an Libriform. In vielen Gefäßen Thyllen vorhanden; diese Gefäße in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich. Libriformfasern alle oder fast alle gefächert, die einfachen den gefächerten übrigens ganz gleich; die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden bisweilen um dieselben in die Quere gezogen; einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden auffallend große Querdurchmesser — z. B. 30 auf 40 μ — zeigend. Die Enden der an der oberen und unteren Zellreihe der Markstrahlen grenzenden Fasern bisweilen rechteckig umgebogen. Holzparenchym spärlich und in den verschiedenen Blöckchen noch etwas verschieden spärlich; paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale in 1 oder 2, bisweilen und besonders auf den radialen Seiten der Gefäße in einer etwas größeren Zahl von Zellschichten einen großen Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend. Einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen auffallend große Querdurchmesser zeigend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute nur in einzelnen Fällen vorhanden und nur in der Nähe des paratrachealen. Gefasert; die Fasern mindestens aus 5 oder 6 Zellen bestehend; bei dem unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchym in sehr einzelnen Fällen die Fasern nicht mehr zu erkennen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, nur sehr selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen; in der Längsrichtung bisweilen 2 unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 3 Schichten schief laufender Libriformfasern; in zwei Arten. Die der ersten

Art in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden zahlreich, immer zahlreicher als die der zweiten Art; fast immer 1-schichtig, in einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig; 1 bis 25, in einzelnen Blöckchen nicht mehr als 10 oder 15 Zellen hoch; alle Zellen aufrecht, die Zellen sehr verschieden lang und gewöhnlich nicht lang. In sehr einzelnen kurzen Zellen ein Einzelkristall oder eine Kristalldruse. Die der zweiten Art fast alle zusammengesetzt. Die zusammengesetzten fast immer aus 2 oder 3 und nur selten aus mehr — bis 7 — Stockwerken bestehend; bis 100 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 20, nur selten mehr als 10 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke in den Blöckchen gezeichnet 33128 β und 30285 β mit Bast 3- bis 7-, oft 6-schichtig und in den beiden anderen Blöckchen 2- bis 6-, gewöhnlich 4- oder 5-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 33128 β bis 60, in den anderen Blöckchen bis 35 oder noch etwas weniger Zellen hoch. Die Zellen in der Mitte dieser Stockwerke oft typisch liegend; die Zellen auf den Radialseiten ziemlich oft Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnde Zellen; die anderen Zellen Übergänge bildend zwischen den liegenden und den aufrechten Zellen und diese Zellen oft einen Einzelkristall oder eine Kristalldruse enthaltend, die Zahl der Kristallzellen und der beiden Arten von Kristallen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden spärlich und den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht. Auf Tangentialschnitten sich in sehr einzelnen Fällen am einen Ende gabelig teilend. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen sich in einzelnen Fällen auf ihren Enden voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände zuweilen zwischen den Tüpfeln stärker verdickt.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 80—200 μ, T.

60—145 μ; die der Gruppen R. 35—120 μ, T. 55—145 μ; die sehr engen R. und T. 15 auf 25 μ; die Gefäßglieder L. 300—750 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände im Allgemeinen wenig schief geneigt, nur der obere und untere Teil oft viel schiefer als der übrige; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders der schiefer geneigten Querwände, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 3 oder 3.5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 2 μ; zuweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel in den verschiedenen Blöckchen einander etwas verschieden genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit abgerundeten Ecken, 4 bis 6 μ in Durchmesser, 5 auf 6 μ, 6 auf 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich eng, gewöhnlich quer gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend; — mit wenig zahlreichen bis ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel bei den Holzparenchymzellen gewöhnlich weniger zahlreich als bei den Markstrahlzellen; die Höfe gewöhnlich quer elliptisch, bei den Markstrahlzellen bisweilen einander etwas abplattend, 2 bis 6 auf 4 bis 14 μ und bei den Markstrahlzellen gewöhnlich deutlich größer als bei den Holzparenchymzellen; die Kanäle oft quer gestellt, spaltenförmig oder elliptisch, besonders bei den Markstrahlzellen zuweilen weit bis sehr weit und dann die Tüpfel bisweilen einfachen Tüpfeln ähnelnd; in einzelnen Fällen zwei Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich kugelförmig oder etwas elliptisch, zuweilen aneinander grenzend und einander abplattend; in einzelnen Fällen in zwei Teile geteilt; 15 bis 55 auf 18 bis 60 μ. Wände der Thyllen dick 1 oder 1.5 μ; verholzt; ziemlich zahlreiche großen — z. B. 5 auf 6 μ — einfachen Tüpfel zeigend auch auf den nicht an anderen Thyllen grenzenden Wandpartien.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 10—28 oft ungefähr

25 μ, T. 17—20 μ, L. 1250—1700 μ; 4- bis 8-seitig; die Querwände z. B. 110 und 180 μ voneinander entfernt, sehr dünn und verholzt. Wände dick 2 oder 3 μ; zuweilen etwas gelb gefärbt; in Glycerin die Mittellamella auffallend dünn bis fehlend, oft die radialen Teile noch etwas deutlicher als die tangentialen, die Fasern ziemlich oft als voneinander gelöste Fasern erscheinend, die Zwickel klein und zuweilen in der Mitte ein sehr kleiner Intercellularraum zeigend; in Phloroglucin und Salzsäure die Mittellamella als eine sehr dünne stärker verholzte Schicht vorhanden oder fehlend und im letzteren Fall die Fasern als voneinander gelöste Fasern erscheinend, die Zwickel auch stärker verholzt und zuweilen in der Mitte ein sehr kleiner Intercellularraum zeigend; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die Mittellamella sehr dünn und gelbbraun gefärbt oder fehlend und oft die radialen Teile deutlicher zu sehen als die anderen, die Zwickel gelbbraun gefärbt, die Verdickungsschichten schwach blau gefärbt [1]); — mit oft ziemlich zahlreichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, nicht in Längsreihen gestellt, zuweilen zwei neben einander gestellt, bei den Markstrahlzellen oft etwas zahlreicher und größer als sonst. Intercellularräume gewöhnlich fehlend; man vergleiche oben bei den Zwickeln. Inhalt fehlend; in einzelnen Fällen eine geringe Menge einer gelbbraunen Masse den Wänden entlang.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 18—20 μ, T. 10—20 μ, L. 60—150 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden, und besonders die auf den Tangentialseiten, oft um dieselben in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 5—16 μ, Breite 20—50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei Schulzes Mazerationsgemisch.

Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und auf den letzteren ziemlich deutlich in kleineren Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt fast immer fehlend; in den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen bisweilen eine gelbe Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—80 μ, T. 7—15 μ, L. 10—20 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen dicker; oft etwas gelb gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel gewöhnlich klein und am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt, auf die Intercellularräume hinzielend und vertikal elliptisch. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt oft fehlend; oft ein einziges einfaches Stärkekorn, bis 6 μ in Durchmesser, gewöhnlich einer der Tangentialwände anliegend; in der Nähe der Gefäße bisweilen eine schmutzig gelbe Masse.

2. *Aufrechte.* R. 15—40 μ, T. 6—20 μ, L. 25—90 μ, die kürzeren oft etwas breiter als die anderen und die in der Radialrichtung kürzeren oft schmal in der Tangentialrichtung. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tüpfel auf den Tangentialwänden oft kleine quer gestellte Ellipse. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

3. *Uebergänge zwischen liegenden und aufrechten.* R. 20—50 μ, T. 15—20 μ, L. 25—50 μ. Die radialen Kanten ziemlich oft abgerundet. Die Tüpfel auf den Tangentialwänden oft kleine quer gestellte Ellipse. Zellinhalt: die Kristalle umgeben von einer sehr bis äußerst dünnen — dies besonders bei den Kristalldrusen — verholzten Kalkoxalattasche. Die Einzelkristalle bisweilen durchlöchert. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

COELODEPAS.

Durand No. 6507.

865. 1. COELODEPAS BANTAMENSE, Hassk. in Versl. en Med. Kon. Akad. Wetensch. IV. 140 (Koilodepas).

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 380. Baum klein oder mittelmäfsig, ungefähr 20 bis 25 m hoch und Stammdurchmesser 40 cm. Stamm mit Längsriefen. Bast mit grauer ziemlich glatter Aufsenseite, sich abblätternd in dünnen papierähnlichen Stücken. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach gelb gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen die Markstrahlen nur schwer zu unterscheiden; ziemlich schwer bis schwer [1]); hart bis sehr hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig oder sehr feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend; etwas biegsam [2]); etwas zäh [2]); in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren [2]) und etwas zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken, z. B. zu Schnitzereien, geeignet; glatt; glänzend; wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weifsen oder sehr schwach grauen Asche; in horizontaler Stellung lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug färblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

---

[1]) Nach Van Eeden, Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië, 1906, 222 das spezifische Gewicht 1.00 oder 1.02.

[2]) Man vergleiche die Beschreibung der Libriformfaserwände auf S. 696; in den Wänden der Libriformfasern ist eine dicke Gallertschicht vorhanden.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 380. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 222. Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Ein Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **11754** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 8 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 3.5 cm und lang 11 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 5 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 332.

Zuwachszonen bis deutlich; gewöhnlich 1 bis 1.5 mm dick. Die Zonengrenzen bis deutlich; gewöhnlich nicht scharf; gewöhnlich nicht mit der inneren oder der äußeren Seite einer später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschicht zusammentreffend. Die äußerste metatracheale Holzparenchymschicht einer Zuwachszone und die innerste Holzparenchymschicht der nach außen zu folgenden Zuwachszone gewöhnlich mehr — bis 150 μ oder 10 bis 13 Libriformfaserschichten — voneinander entfernt als die übrigen Holzparenchymschichten — bis 100 μ oder höchstens 10 Libriformfaserschichten. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern — und bei den Fasern besonders der Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen oder der inneren Zonengrenze etwas mehr genähert und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Die Markstrahlzellen und besonders die aufrechten auf den Zonengrenzen und im äußersten Teil der Zuwachszonen oft einen etwas kleineren Radialdurchmesser zeigend. Die später zu beschreibenden Kristall-

zellen in den Markstrahlen auf den Zonengrenzen und sehr in der Nähe derselben oft etwas reichlicher als sonst. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone; die Gefäße auf der Zonengrenze dann oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Gefäße gleichmäßig verteilt; 8 bis 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ungefähr ebensozahlreich oder etwas weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis mehreren, gewöhnlich aus 2 oder 3 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Bisweilen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und etwas öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und an Holzparenchym ungefähr ebenso reichlich wie der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht oder auf den Tangentialseiten — und besonders auf den äußeren — der Gefäße das Holzparenchym etwas reichlicher. Einzelne Gefäße über große Strecken mit Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich bis reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale spärlich; einen Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche bedeckend in

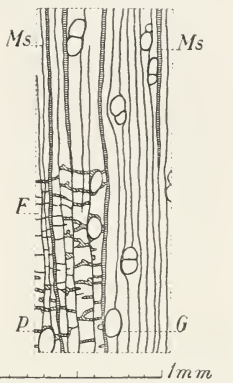

Fig. 332. *Coelodepas bantamense.* Blöckchen 11754 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

1 bis 3, gewöhnlich nur 1 Zellschicht. Das metatracheale, mit Ausnahme des bei den Zuwachszonen beschriebenen, ziemlich reichlich bis reichlich; oft durch Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend. Die metatrachealen Schichten zwei bis einige Markstrahlen miteinander verbindend; durch 5 bis 10, oft ungefähr 6 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich in der Radialrichtung nur eine Zelle dick, bisweilen stellenweise 2 und in einzelnen Fällen 3; auf Querschnitten bisweilen mehr oder weniger schief zu den Markstrahlen geneigt, zuweilen zwei miteinander verschmelzend, zuweilen bis ziemlich oft unterbrochen und oft zickzackförmig erscheinend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute ziemlich reichlich, besonders in der Nähe der metatrachealen Schichten und den Markstrahlen entlang. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen; an den 2 oder 3 Zellen dicken Stellen der metatrachealen Holzparenchymschichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern z. B. aus 2, 4 oder 6 Zellen bestehend und die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft noch aus mehr als 6. Die Holzparenchymzellen ziemlich oft konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, sehr oft durch 1 oder 2 Libriformfaserreihen; in zwei Arten. Die der ersten Art weniger zahlreich als die der zweiten, 1-schichtig, 2 bis 10 Zellen hoch; alle Zellen aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten sehr viel zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis 7, sehr oft aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend; 4 bis 60, oft ungefähr 15 bis 20 Zellen hoch. Die schmalen Stockwerke übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die breiten Stockwerke 1-[1]) oder 2-, viel öfter 2- als 1-schichtig; 2 bis 25, gewöhnlich ungefähr 10 Zellen hoch und die 2-schichtigen gewöhnlich bedeutend höher

[1]) Diese Markstrahlen könnte man auch betrachten als Markstrahlen der ersten Art; in diesen sind dann an einer oder mehr Stellen Radialreihen liegender Zellen vorhanden.

als die 1-schichtigen; alle Zellen liegend, die der 1-schichtigen Stockwerke oft einen etwas größeren Tangential- und Längsdurchmesser zeigend als die der 2-schichtigen. Die einfachen breiten Markstrahlen der zweiten Art den breiten Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe fast immer aufrecht oder aufrechten Zellen ähnelnd. In ziemlich vielen in der Längsrichtung oft etwas kürzeren aufrechten Zellen, und besonders in der Nähe der breiten Stockwerke, Einzelkristalle vorhanden; die meisten dieser Zellen von einer Querwand in zwei Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall; die anderen Kristallzellen gewöhnlich sehr kurz in der Längsrichtung und nur ein einziges Einzelkristall enthaltend. Die Kristallzellen oft breiter in der Tangentialrichtung als die anderen Zellen. Der Radialdurchmesser der geteilten Kristallzellen nicht größer als der der angrenzenden gewöhnlichen Zellen derselben Radialreihe wie das mit geteilten gewöhnlichen Zellen fast immer wohl der Fall ist; die Teilungsquerwand oft etwas dünner als die anderen Wände. Die aufrechten Zellen, und besonders die unmittelbar an Gefäßen grenzenden, ziemlich oft konjugiert. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—115 μ, T. 40—90 μ; die der Gruppen R. 25—110 μ, T. 45—100 μ; die Gefäßglieder L. 400—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände ziemlich schief bis sehr schief geneigt, der obere und untere kleinere Teil oft nog viel schiefer als der übrige; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die Perforationen oft ziemlich klein bis klein und die stehen gebliebenen Ringe, besonders

über und unter der Perforation, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände sehr ähnelnd. Wände dick ungefähr 5 oder 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 μ; bisweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen in einzelnen Fällen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe 5- oder 6-eckig mit oft mehr oder weniger stark abgerundeten Ecken, 6 auf 7 μ, 7 auf 8 μ, 7 auf 10 μ, 6 oder 7 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, nicht weit, gewöhnlich quer gestellt und nur selten über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander gewöhnlich weniger bis viel weniger genähert als die zweiseitigen, bisweilen zwei einander sehr genähert und nur voneinander getrennt durch ein schmales Längswändchen; die Höfe eckig mit stark abgerundeten Ecken und kreisrund oder elliptisch, 3 auf 4 μ, 4 auf 5 μ, 5 auf 6 μ, 6 auf 10 μ; die Kanäle etwas weiter bis viel weiter als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln, oft ungefähr ebenso gestellt wie die Höfe und niemals über die Höfe hinausgehend. Inhalt: die Thyllen ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Wände der Thyllen 2 μ dick und zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen. In einzelnen Thyllen ein großer Einzelkristall.

II. *Libriformfasern*. R. 5—15 oft ungefähr 10 μ, T. 15—22 oft ungefähr 18 μ, L. 1050—1600 oft 1300—1400 μ; 4- bis 8-seitig mit langen und oft ziemlich dünnen Enden. Wände sehr dick, das Lumen klein oder sehr klein; bisweilen etwas gelb gefärbt, besonders in der Nähe der Zonengrenzen; die inneren Verdickungsschichten als eine dicke, sehr oft vom übrigen Wandteil gelöste, sehr oft mehr oder weniger gequollen aussehende, oft Schichtung zeigende Gallertschicht ausgebildet; in Glycerin die Mittellamella mit den Zwickeln nicht zu unterscheiden; in Phloroglucin und Salzsäure die dünne Mittellamella mit den Zwickeln und die Gallertschicht stark verholzt, der übrige Wandteil nur schwach; in Jodjodkalium die

Gallertschicht heller braungelb gefärbt als alle anderen Wände und Wandteile; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die Wandpartie zwischen der Mittellamella und der Gallertschicht gewöhnlich blau gefärbt, die Gallertschicht gewöhnlich grünblau und außerdem oft sehr deutliche Schichtung zeigend; — mit ziemlich zahlreichen, kleinen, spaltenförmigen, bisweilen kombinierten, einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden und auf diesen Wänden in der Längsrichtung 3 bis 8 μ voneinander entfernt; die Innenmündung der Kanäle spaltenförmig, eng, schief bis fast vertikal gestellt und gewöhnlich sehr lang; die Tüpfel bei den Markstrahlzellen oft etwas zahlreicher und größer als die anderen. Intercellularräume in einzelnen Fällen vorhanden. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 5—14 μ, T. 15—25 μ, L. 100—240 μ, die auf den Enden der Fasern nicht länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden und besonders die auf den Tangentialseiten derselben gewöhnlich um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längs gerichteter Achse. Wände dick 2 oder 2.5 μ; oft etwas gelb gefärbt; verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% oft schwach grünblau gefärbt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Quer- und Radialwänden oft elliptisch, ziemlich zahlreich; die auf den Radialwänden mehr oder weniger deutlich in Gruppen oder in Kreisen gestellt; die auf den Querwänden oft nach außen zu sich erweiternd. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einige kleinen einfachen Stärkekörner, bis 5 μ in Durchmesser, den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—100 μ, T. 5—12 μ, L. 10—28 μ; 4-

bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 2 oder 2.5 μ, die tangentialen oft etwas dicker; oft etwas schmutzig gelb gefärbt; verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% oft schwach grünblau gefärbt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel kreisrund oder elliptisch, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich nicht in radialen Reihen gestellt und gewöhnlich nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft einige Stärkekörner den Tangentialwänden anliegend; die Körner einfach, 4 auf 6 μ, 5 μ in Durchmesser, oder 2-teilig.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 8—20 μ und gewöhnlich noch viel breiter an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen, L. 40—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Besonders die Tangentialwände dicker bis viel dicker. Zellinhalt: die Stärkekörner oft etwas reichlicher; die Einzelkristalle z. B. 13 auf 15 μ, 15 auf 25 μ, 25 auf 30 μ und umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

ALCHORNEA.

Durand No. 6511.

866. 1. ALCHORNEA RUGOSA,
Muell. Arg. in Linnaea, XXXIV. 170.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 467. Strauch, 2 bis 8 m hoch und Stammdurchmesser 4 bis 10 cm. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach hell braun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen fast keine augenfälligen Markstrahlen zeigend; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem

Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nur sehr wenig zäh [1]); in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren [1]) und nur sehr wenig zurückfedernd; sehr leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; sehr glatt; glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne characteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 467. Record. Occurrence of Intercellular Canals in Dicotyledonous Woods. Tropical Woods. No. 4. 1925. 19. Record and Mell. Timbers of tropical America. 1924. 369 (*Alchornea*). Ritterhausen. Anat.-syst. Unters. von Blatt u. Axe d. *Acalypheen*. Diss. Erlangen. 1892. 39 (*Alchornea*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 853 (*Alchornea*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Ein Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2737** β, von einen Stamm oder Ast von ungefähr 7 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 3 cm und lang 12 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Diese Beschreibung kurz gehalten weil das Material sehr dürftig ist und außerdem von einem nicht numerierten Baum stammt.

Zuwachszonen bis deutlich und z. B. ungefähr 1 mm dick. Die Zonengrenzen bis deutlich und scharf. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße oft etwas kleiner, der Radialdurchmesser der

[1]) Man vergleiche die Beschreibung der Libriformfasern auf S. 701: in den Wänden sehr vieler Libriformfasern ist eine dicke Gallertschicht vorhanden.

Libriformfasern und Holzparenchymfasern etwas kleiner, die Wände der Libriformfasern etwas dicker als sonst. Die Markstrahlzellen etwas kleinere Radialdurchmesser zeigend auf den Zonengrenzen und im äußeren Teil der Zuwachszonen. Gefäße gleichmäßig verteilt; 15 bis 20 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 9, oft aus 2 oder 3, gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die anders aufgebauten Gruppen auf Querschnitten bisweilen einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. In einzelnen Gruppen tracheidenähnelnde Elemente vorhanden. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen bisweilen einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und viel öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens an Libriform und an Holzparenchym. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Die Glieder L. 500—800 μ. Querwände gewöhnlich nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Wände mit sehr zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander sehr genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit etwas abgerundeten Ecken, 5 auf 6 μ, 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, etwas schief gestellt, nicht weit und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und vielleicht in einzelnen Fällen mit einigen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander gewöhnlich viel weniger genähert als die zweiseitigen, bei den Holzparenchym- und den aufrechten Markstrahlzellen zuweilen mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe pro Zelle gestellt und dann oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen; die Höfe gewöhnlich quer elliptisch, 3 auf 4 μ, 4 auf 5 μ, 4 auf 7 μ, 5 auf 6 μ, 5 auf 10 μ; die Kanäle gewöhnlich ziemlich weit, quer elliptisch oder etwas schief

gestellt; die einfachen Tüpfel den Höfen der größten einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr gleich. Auf der Innenseite der Wände bisweilen deutliche spiralige Verdickungen vorhanden; die Tüpfel an diesen Stellen oft spärlicher und kleiner als sonst. In einzelnen Gefäßen Thyllen; diese Thyllen oft die Gefäße füllend, oft ziemlich dickwandig und bisweilen einen sehr großen Einzelkristall enthaltend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Wände oft eine sehr deutliche, dicke, gewöhnlich nicht vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht zeigend; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; die Höfe ungefähr 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, weit über die Höfe hinausgehend und bis fast vertikal gestellt. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale nur ziemlich spärlich; oft auf den Tangentialseiten der Gefäße — auf der äußeren noch etwas öfter als auf der inneren — vorhanden und fast immer in nur einer einzigen Zellschicht. Das metatracheale ziemlich reichlich; ziemlich gleichmäßig verteilt; ziemlich oft durch Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich zwei bis einige Markstrahlen miteinander verbindend; durch 2 bis 8, oft 3 bis 5 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; fast immer nur eine Zelle dick in der Radialrichtung; auf Querschnitten zuweilen schief zu den Markstrahlen geneigt, in sehr einzelnen Fällen zwei miteinander verschmelzend, zuweilen unterbrochen und ziemlich oft zickzackförmig erscheinend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute höchstens ziemlich reichlich. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 2 bis 5 Zellen aufgebaut. Die Tüpfel auf den radialen Wänden reichlich und gewöhnlich wenig deutlich in Gruppen gestellt. Einzelkristalle fehlend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 3 Libriformfaserreihen; in zwei Arten. Die

der ersten Art ebenso reichlich oder etwas reichlicher als die der zweiten; 1-schichtig; 1 bis 25, nur äußerst selten mehr als 15 Zellen hoch; alle Zellen typisch aufrecht. Die der zweiten Art nur aus zusammengesetzten bestehend; aus 2 bis 5 Stockwerken aufgebaut; 7 bis 25 Zellen hoch. Die schmalen Stockwerke immer 1-schichtig; 2 bis 20, nur äußerst selten mehr als 15 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die breiten Stockwerke fast immer 1- und äußerst selten 2-schichtig; 2 bis 15 Zellen hoch; die Zellen liegend aber nicht typisch liegend, R. 18—45 μ, L. 25—40 μ. In den nicht an Gefäßen grenzenden liegenden Zellen fast immer ein großer Einzelkristall. In den aufrechten Zellen bisweilen ein und in sehr einzelnen Fällen zwei bis einige Einzelkristalle.

WETRIA.

Durand No. 6511.

1. WETRIA MACROPHYLLA,

867. J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 471: *Trewia macrophylla.*

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 471. Baum mittelmäßig, bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 35 cm. Stamm ziemlich gerade, mit Riefen und Knorren. Bast mit grauer Außen- und blaß orangenbrauner Innenseite. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz weiß; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung höchstens ziemlich weit zu verfolgenden, sehr wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; etwas biegsam [1]); etwas zäh [1]); in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren [1]) und nur sehr wenig zurück-

[1]) Man vergleiche die Beschreibung der Libriformfaserwände auf S. 708: in den Wänden sehr vieler Libriformfasern ist eine dicke fast nicht verholzte Gallertschicht vorhanden.

federnd; leicht zu brechen; mit sehr kurzfaserigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken, z. B. zu Schnitzereien, geeignet; sehr glatt; glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder äußerst schwach gelb; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 471. Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Drei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2139** β, von einem Stamm von ungefähr 40 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.8 cm, breit 5 cm und lang 10 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2138** β. Das Blöckchen gezeichnet **30537** β.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter große Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 10 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

Mikrographie.

Topographie.

Zuwachszonen bis ziemlich deutlich. Die Zonengrenzen bis ziemlich deutlich und ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern — und bei den Fasern besonders der Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen bisweilen eine Periode zeigend, das Maximum derselben ungefähr

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände auf S. 708.

in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren; oft auch in den Zuwachszonen, und besonders im äußeren Teil derselben, von innen nach außen kleiner werdend. Die Markstrahlzellen auf den Zonengrenzen und im äußersten Teil der Zuwachszonen oft einen kleineren Radialdurchmesser zeigend. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten einander zuweilen etwas mehr genähert. Die Kristallzellen im Holzparenchym und in den Markstrahlen auf den Zonengrenzen und ganz in der Nähe derselben oft etwas reichlicher als sonst. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone; die Gefäße auf der Zonengrenze dann oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 30537 β die Libriformfaserwände im äußeren Teil der Zuwachszonen etwas dicker als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 2139 β ungefähr 10, im Blöckchen gezeichnet 2138 β ungefähr 12 bis 15 und im Blöckchen gezeichnet 30537 β ungefähr 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 2139 β viel spärlicher, im Blöckchen gezeichnet 2138 β ungefähr ebenso reichlich und im Blöckchen gezeichnet 30537 β etwas reichlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 6, im Blöckchen gezeichnet 2139 β fast immer aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer an Markstrahlen grenzend und weniger oft bis öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und oft zum etwas größeren Teil an Libriform. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale nur ziemlich spärlich; auf den tangentialen Seiten der Gefäße etwas reichlicher als auf den radialen; gewöhnlich in

nur einer einzigen Zellschicht den Gefäßen anliegend; auf den radialen Seiten ungefähr ebenso reichlich oder etwas reichlicher als der Verteilung des Holzparenchyms im Holze entspricht; bei den sehr wenig zahlreichen nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen zwichen diesen Gefäßen und den sich in der Nähe findenden Markstrahlen oft viel reichlicher als sonst. Das metatracheale ziemlich gleichmäßig verteilt; ziemlich reichlich; ziemlich oft durch Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend. Die metatrachealen Schichten zwei bis einige Markstrahlen miteinander verbindend; in den Blöckchen gezeichnet 2139 β und 2138 β durch 1 bis 7 oft 2 oder 3, im Blöckchen gezeichnet 30537 β durch 1 bis 12 oft 3 bis 6 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; fast immer nur eine Zelle dick in der Radialrichtung; auf Querschnitten zuweilen schief zu den Markstrahlen geneigt, in einzelnen Fällen zwei miteinander verschmelzend, zuweilen unterbrochen und ziemlich oft zickzackförmig erscheinend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute höchstens ziemlich reichlich. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen; an den wenig zahlreichen 2 Zellen dicken Stellen der metatrachealen Holzparenchymschichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 7 bis 11 Zellen bestehend. Die Holzparenchymzellen ziemlich oft konjugiert. Ziemlich viele Zellen durch 1 oder 3 — und öfter 3 als 1 — gewöhnlich etwas dünnere Querwände in Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall; in einzelnen Fällen ein Fach einer in zwei Fächer geteilten Zelle noch wiederum in zwei Fächer geteilt. Bisweilen mehr als eine Kristallzelle pro Holzparenchymfaser vorhanden. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, nur sehr selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen; in zwei Arten. Die der ersten Art weniger bis viel weniger zahlreich als die der zweiten; 1-schichtig; 4 bis 8 Zellen hoch und im Blöckchen gezeichnet 30537 β bisweilen etwas höher als in den anderen; alle Zellen aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten viel zahlreicher als

die einfachen; aus 2 bis 9, sehr oft aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend; 7 bis 85, oft ungefähr 20 bis 25 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 15, oft 3 bis 7 Zellen hoch und im Blöckchen gezeichnet 30537 β ziemlich oft mehr als 10 Zellen; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, sehr oft 3- und gewöhnlich öfter 4- als 2-schichtig; 5 bis 35, in den Blöckchen gezeichnet 2139 β und 2138 β gewöhnlich ungefähr 15 und im Blöckchen gezeichnet 30537 β oft ungefähr 25 Zellen hoch; alle Zellen liegend. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe fast immer aufrecht. In den aufrechten Zellen und besonders in den in der Längsrichtung kürzeren bisweilen ein Einzelkristall; auch ziemlich viele Zellen durch eine gewöhnlich etwas dünnere Querwand in zwei Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall. Der Radialdurchmesser dieser Teilzellen gewöhnlich nicht größer als der der angrenzenden ungeteilten gewöhnlichen Zellen derselben Radialreihe, wie das bei den durch Querwände geteilten gewöhnlichen aufrechten Zellen fast immer wohl der Fall ist. An den Enden der mehrschichtigen Stockwerke in einzelnen Fällen eine liegende Zelle mit einem Einzelkristall. Die aufrechten Zellen ziemlich oft konjugiert. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 45—115 μ, T. 45—80 μ; die der Gruppen R. 30—85 μ, T. 40—85 μ; die Gefäßglieder L. 450—1000 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur sehr wenig schief bis schief geneigt, der obere und untere kleinere Teil oft viel schiefer als der übrige; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder

der Perforationen hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter der Perforation, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände sehr ähnelnd. In sehr einzelnen der am schiefsten geneigten Querwände und an der oberen oder unteren Seite der Perforation ein mehrere Zellen hoher 2-schichtiger Markstrahl; dieser sich am einen Ende anderen Elementen anschließend und sich übrigens ganz im Inneren der Querwände befindend. Wände dick 3 bis 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 2.5 μ; oft mehr oder weniger deutlich gelb gefärbt; verholzt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander gewöhnlich sehr genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit gewöhnlich nur wenig abgerundeten Ecken, 4 auf 5 μ, 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt, nicht weit, nicht über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel einander gewöhnlich viel weniger genähert als die zweiseitigen, zuweilen 2 oder 3 nebeneinander gestellte einander sehr genähert, bei den Holzparenchym- und den aufrechten Markstrahlzellen zuweilen mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe pro Zelle gestellt und dann mehr oder weniger stark in die Quere gezogen; die letzten Tüpfel in einzelnen Fällen durch eine schmale längs gestellte Wandpartie in zwei Teile geteilt; die Höfe der in einer Längsreihe gestellten Tüpfel quer gestellte Ellipse, hoch 3 oder 4 μ, breit 6 bis 20 μ; die Kanäle quer elliptisch; die übrigen einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen übrigens ungefähr gleich; die Höfe dieser Tüpfel oft kreisrund oder elliptisch, oft 3 auf 4 μ; die Kanäle ungefähr gestellt wie die Höfe. Inhalt: in mehreren Gefäßen in der Nähe der Querwände eine gelbe oder zitronengelbe Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 6—18 oft ungefähr 15 μ, T. 18—22 μ, L. 1000—1400 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick ungefähr 3 μ; im Blöckchen gezeichnet 2139 β bei fast

allen Fasern, in den beiden anderen Blöckchen bei einem größeren oder kleineren Teil der Fasern die inneren Verdickungsschichten als eine dicke, deutliche, gewöhnlich vom übrigen Wandteil gelöste, ziemlich oft Schichtung zeigende Gallertschicht ausgebildet; in Glycerin die Mittellamella mit den kleinen Zwickeln oft deutlich; in Phloroglucin und Salzsäure die dünne Mittellamella mit den Zwickeln tiefer gefärbt als der übrige Wandteil und die radialen Teile der Mittellamella oft etwas dicker als die tangentialen, die Gallertschicht nicht oder fast nicht gefärbt; in Jodjodkalium die Gallertschicht sehr schwach gelb und bisweilen mit einem Stich ins Violette; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Mittellamella mit den Zwickeln etwas tiefer gelbbraun gefärbt als der übrige Wandteil und die Gallertschicht violett oder braunviolett [1]); — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden und auf diesen Wänden 4 bis 20 μ in der Längsrichtung voneinander entfernt; die Höfe ungefähr 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich über die Höfe hinausgehend und bis fast vertikal gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel oft etwas zahlreicher; die Höfe etwas größer und gewöhnlich quer elliptisch, z. B. 3 auf 4 μ, 2.5 auf 3 μ; man sehe übrigens die zweiseitigen Hoftüpfel. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 6—14 μ, T. 18—20 μ, L. 50—150 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden und besonders die auf den Tangentialseiten derselben gewöhnlich um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 5—15 μ, Breite 20—35 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 oder 1.5 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei Schulzes Mazerationsgemisch.

der Gefäße und der Libriformfasern; — mit ziemlich kleinen gewöhnlich kreisrunden einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich oder fehlend, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und auf den letzteren deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt oft fehlend; bisweilen einige einfachen Stärkekörner, die Körner bis 4 μ in Durchmesser; die Einzelkristalle z. B. 10 auf 12 μ, 10 auf 14 μ, umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand und besonders mit der Querwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—75 μ, T. 5—10 μ und oft noch breiter an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen, L. 5 bis 12 oft 8 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen gewöhnlich nur wenig dicker; verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % oft schwach bläulich; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel oft ungefähr kreisrund, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, nicht in radialen Reihen gestellt und nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt fast immer fehlend; die Einzelkristalle umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

2. *Aufrechte.* R. 15—40 μ, T. 5—10 μ, L. 25—70 μ, die in der Längsrichtung längeren gewöhnlich kürzer in der Radialrichtung. Die Kanten nicht abgerundet. Besonders die Tangentialwände dicker bis viel dicker und dann die Zellen dadurch bisweilen konjugierten Markstrahlzellen ähnelnd. Die einfachen Tüpfel auf den Tangentialwänden oft quer elliptisch. Zellinhalt: bisweilen einige kleinen Stärkekörner; die Einzelkristalle z. B. 12 auf 15 μ. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

PODADENIA.

Durand No. 6519.

868. 1. PODADENIA JAVANICA,
J. J. Smith, apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 388.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 388. Baum, ungefähr 20 m hoch und Stammdurchmesser 54 cm. Stamm gerade, eckig, mit Riefen, ohne Wurzelbretter. Bast mit grauer Außenseite. Das Holz wahrscheinlich stark und zum Hausbau geeignet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in einiger Entfernung des Bastes etwas tiefer gefärbt als sonst, gräulich braun oder rötlich braun mit einem Stich ins Violette; auf Tangentialflächen keine Flammen oder nur sehr schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen oder ziemlich niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung ziemlich weit bis weit zu verfolgenden, durch ihre tief rotbraune Farbe sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut oder ziemlich gut zu schneiden; ziemlich gut zu bearbeiten; glatt bis sehr glatt; glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze oder sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug braungelb gefärbt oder gelb mit einem Stich ins Braune; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 388. Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1103a**, (*33051 β*, 2740 *β*, 2741 *β*, 12234 *β*, 13244 *β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1103a**, 15 April 1899, (*2741 β*), mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 5 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 333.

Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich. Die Zonengrenzen bisweilen blind endigend. Die radiale Entfernung der später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten in den Zuwachszonen gewöhnlich von innen nach außen kleiner werdend; besonders im innersten Teil größer — bis 12 Libriformfaserschichten oder ungefähr 100 *μ* — und im äußersten Teil kleiner — 3 bis 5 Libriformfaserschichten — als sonst. Die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben oft der inneren Zonengrenze etwas genähert und das Minimum im äußeren Teil viel kleiner als das im inneren. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf der Zonengrenze oft auffallend kleine Querdurchmesser — und besonders Radialdurchmesser — zeigend. Die Querdurchmesser — und besonders die Radialdurchmesser — der Libriformfasern und der Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen eine nicht sehr deutliche

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände auf S. 716.

Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich nur wenig kleiner als das im inneren. Auf den Zonengrenzen gewöhnlich eine Holzparenchymschicht und diese Schicht fast immer dicker als die anderen. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile im äußersten Teil der Zuwachszonen und auf den Zonengrenzen gewöhnlich einen etwas kleineren Radialdurchmesser zeigend als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt; 5 bis 8 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ebenso zahlreich oder etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 8, nur selten aus mehr als 5, fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Einzelne Gruppen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und auf Querschnitten oft Markstrahlen in der Radialrichtung unterbrechend. In sehr einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander genähert und so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und viel öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym, auf den Tangentialseiten ganz oder größtenteils an Holzparenchym und auf den Radialseiten ebensooft oder etwas öfter an Holzparenchym als der Verteilung des Holzparenchyms im Holze entspricht. Im Blöckchen gezeichnet 2741 β mehrere Gefäße stellenweise ganz mit Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich bis reichlich; paratracheal,

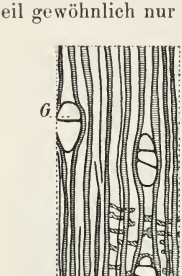

Fig. **333.** *Podadenia javanica.* Blöckchen 3305 1 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut, man vergleiche Fig. 333. Das paratracheale höchstens ziemlich reichlich; den Tangentialseiten der Gefäße in 1 bis 4, meistens 2 Zellschichten anliegend und auf den tangentialen Seiten gewöhnlich bedeutend reichlicher vorhanden als auf den radialen. Sehr einzelne der unmittelbar an den Tangentialseiten der Gefäße grenzenden Zellen auffallend große Querdurchmesser zeigend, z. B. Tiefe 25 μ, Breite 50 μ. Das metatracheale, mit Ausnahme der bei den Zuwachszonen genannten Stellen, ziemlich gleichmäßig verteilt; ziemlich reichlich bis reichlich; durch mehrere Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend und diese Übergänge im Blöckchen gezeichnet 33051 β oft etwas zahlreicher als im anderen. Die metatrachealen Schichten 2 bis einige Markstrahlen miteinander verbindend; durch 3 bis 12, sehr oft durch 5 bis 8 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; stellenweise meistens 1 oder 2 Zellen dick, bisweilen stellenweise auch 3 Zellen dick; in sehr einzelnen Fällen zwei miteinander verschmelzend; auf Querschnitten zuweilen schief zu den Markstrahlen geneigt, zuweilen unterbrochen und ziemlich oft zickzackförmig erscheinend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute höchstens ziemlich reichlich, etwas reichlicher im Blöckchen gezeichnet 33051 β als im anderen. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen; an den 2 oder 3 Zellen dicken Stellen der metatrachealen Holzparenchymschichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 4 bis 8 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern gewöhnlich aus mehr — z. B. aus 12 — kürzeren Zellen. Die Holzparenchymzellen zuweilen konjugiert. Mehrere Zellen durch 2 bis 5, oft 3 Querwände in 3 bis 6 Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall; die Zahl dieser Zellen pro Faser sehr verschieden und bisweilen alle oder fast alle Zellen pro Faser mit Einzelkristallen gefüllt. Die Kristallzellen den Gefäßen niemals unmittelbar anliegend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, nur selten durch mehr als 2 Libriformfaserreihen; in zwei etwa gleichviel vor-

kommenden Arten. Die der ersten Art 1-schichtig, 1 bis 16, gewöhnlich — und besonders im Blöckchen gezeichnet 2741 β — viel weniger als 16 Zellen hoch; fast alle Zellen aufrecht, bei einzelnen der höheren Markstrahlen ungefähr in der Mitte 1 bis 3 Zellreihen liegender Zellen vorhanden [1]). Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten viel zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis 7, sehr oft aus 2 oder 3, zuweilen aus 4 oder 5 und nur selten aus mehr als 5 Stockwerken bestehend; 9 bis 50 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der ersten Art übrigens ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, besonders im Blöckchen gezeichnet 33051β nur selten 4- und übrigens viel öfter 3- als 2-schichtig; 5 bis 30 oft ungefähr 15 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 2741 β oft weniger Zellen hoch als im anderen; alle Zellen typisch liegend. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht. In sehr einzelnen liegenden Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile ein Einzelkristall. In den aufrechten Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft Einzelkristalle; in den in der Längsrichtung kürzeren Zellen bisweilen nur 1, in den anderen 2 bis einige und diese Zellen durch Querwände in ebensoviele, oft 3 oder 4 Fächer geteilt. Der Radialdurchmesser dieser Teilzellen nicht größer als der der angrenzenden ungeteilten Zellen derselben Radialreihe, wie das bei den durch Querwände geteilten gewöhnlichen aufrechten Zellen fast immer wohl der Fall ist. Die aufrechten Zellen bisweilen konjugiert. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten in einzelnen Fällen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bis-

[1]) Diese Markstrahlen auch als aus 3 Stockwerken zusammengesetzte zu betrachten deren breiteres Stockwerk auch 1-schichtig ist.

weilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 90—210 μ, T. 60—140 μ; die der Gruppen R. 15—200 μ, T. 45—150 μ; die Gefäßglieder L. 450—900 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief bis ziemlich schief geneigt, der obere und untere kleinere Teil oft viel schiefer als der übrige; rundlich oder oval perforiert, in sehr einzelnen Querwänden zwei Perforationen übereinander gestellt und auf der trennenden Querwandpartie oft Hoftüpfel vorhanden, diese Hoftüpfel denen der Längswände ungefähr gleich. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich hoftüpfelähnlich. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander gewöhnlich nicht sehr genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit meistens stark abgerundeten Ecken, 8 bis 10 μ in Durchmesser, 8 auf 9 μ, 8 auf 10 μ, 9 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, sehr eng, quer gestellt, nicht oder nur in einzelnen Fällen über die Höfe hinausgehend; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandpartien; die Tüpfel sehr verschieden zahlreich pro Zelle, in einzelnen Fällen zwei unmittelbar nebeneinander gestellt; die Höfe kreisrund oder elliptisch und meistens quer elliptisch, 4 auf 6 μ, 5 auf 6 μ, 5 auf 8 μ, 6 auf 9 μ; die Kanäle spaltenförmig oder elliptisch, fast immer quer gestellt, eng bis sehr weit, in einzelnen Fällen über die Höfe hinausgehend. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich polyeder, 40 auf 50 μ, 50 auf 80 μ, gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Wände der Thyllen dick höchstens 1 μ, schmutzig gelbbraun. In den Thyllen zuweilen Stärkekörner.

II. *Libriformfasern.* R. 5—15 μ, T. 8—20 μ, L. 800—1350 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 2 μ, die radialen bisweilen etwas dicker; verholzt; im Blöckchen gezeichnet 2741 β die inneren Verdickungsschichten oft als eine Gallertschicht ausgebildet und gewöhnlich vom übrigen Wandteil gelöst; in Glycerin die Mittellamella und die Zwickel fehlend oder die Mittellamella sehr dünn und statt der Zwickel zuweilen sehr kleine Intercellularräume vorhanden, die Libriformfasern bisweilen als voneinander gelöste Fasern erscheinend; in Phloroglucin und Salzsäure die Mittellamella und die Zwickel gewöhnlich nicht von den übrigen Teilen zu unterscheiden, bisweilen die radialen Teile der Mittellamella und die Zwickel als tiefer gefärbte Teile vorhanden; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die Mittellamella als eine sehr dünne gelbbraune Schicht vorhanden und die Zwickel gewöhnlich sehr klein, die Verdickungsschichten sehr schwach grünlich blau [1]); — mit ziemlich zahlreichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchym- oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden, auf diesen Wänden oft mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe gestellt und in dieser Reihe oft 3 bis 8 μ voneinander entfernt, auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen oft etwas zahlreicher und etwas größer als sonst. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—25 μ, T. 12—25 μ, L. 80—190 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden ziemlich oft um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 6—15 μ, Breite 25—40 μ, L. 40—100 μ; die Kristallfächer L. 20—45 oft ungefähr 25 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 190 + 140 + 150 + 180 μ, 125 + 90 + 90 + 90 + 170 + 90 + 95 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der

[1]) Im Zusamenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei Schulzes Mazerationsgemisch.

unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker und oft zahlreiche einfachen Tüpfel zeigend, die später gebildeten Querwände der Kristallzellen gewöhnlich ebensodick wie die anderen; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich bis zahlreich und auf den letzteren Wänden oft ziemlich deutlich in Gruppen gestellt und ziemlich oft etwas quer elliptisch. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: die Einzelkristalle die Fächer ungefähr ganz füllend und umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; sehr oft eine rotbraune Masse und diese Masse gewöhnlich den Wänden — und besonders den Querwänden — anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—110 μ, T. 8—20 oft 15 μ und oft breiter an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen als sonst, L. 8—20 oft 15 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und den Tangentialwänden oft schief zu den Querwänden gestellt. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen nur wenig dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: in einzelnen Fällen sehr einzelne einfachen ellipsoidischen Stärkekörner, 7 auf 9 μ; die Einzelkristalle umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; gewöhnlich eine rotbraune Masse und diese Masse den

Wänden — und besonders den Tangentialwänden — anliegend oder die Zellen ganz füllend.

2. *Aufrechte.* R. 20—55 μ, T. 7—18 μ, L. 35—100 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Einzelkristalle die Fächer ungefähr ganz füllend. Die rotbraune Masse gewöhnlich besonders den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

TREWIA.

Durand No. 6520.

869. 1. TREWIA NUDIFLORA, Linn. Sp. Pl. 1193.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 390. Großer Baum, hoch 25 bis 33 m und Stammdurchmesser 56 bis 80 cm. Stamm ziemlich gerade, fast zylindrisch, ohne Riefen und Wurzelbretter, zuweilen in der Nähe des Bodens verzweigt. Bast mit grauer Außenseite. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig bläulich oder schmutzig gelblich weiß; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; zuweilen von Würmern angegriffen; von ziemlich dichtem Gefüge; fein- oder ziemlich feinfaserig; höchstens ziemlich leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und etwas zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken, z. B. zu Ackergeräten, geeignet; glatt; etwas glänzend; wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer schwach grauen bis weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem

Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder schwach gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 390. Brandis. Forest Flora. 1874. 443. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 228. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 486. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 617. Ritterhausen. Anat.-Syst. Unters. von Blatt u. Achse d. *Acalypheen*. Diss. Erlangen. 1892. 122. Solereder. Syst. Anat. 1899. 853 (*Trewia*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **547a**, 8 Juni 1900, (*9851 β*, 13693 *β*, 25180 *β*), von M. Java, von einem Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.8 cm, breit 4 cm und lang 7 cm. Das Blöckchen gezeichnet **601St**, (*12886 β*, 10097 *β*, 10098 *β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **444d**, (*13692 β*, 2721 *β*, 2712 *β*, 9861 *β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **527a**, 9 Juni 1900, (*25077 β*, 2710 *β*, 2711 *β*, 2720 *β*, 2747 *β*, 13731 *β*), von M. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter große Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 5 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 334.

Zuwachszonen ziemlich deutlich. Die Zonengrenzen bis ziemlich deutlich; zuweilen zwei miteinander ver-

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände auf S. 725.

schmelzend; in einzelnen Fällen blind endigend. Als innerster Teil der Zuwachszonen gewöhnlich eine 100 bis 250 μ dicke Schicht — 12 bis 15 Libriformfaserschichten — ohne das später zu beschreibende metatracheale und zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern — und bei den Libriform- und den Holzparenchymfasern besonders die Radialdurchmesser — im äußeren Teil der Zuwachszonen von innen nach außen gewöhnlich kleiner werdend. Die radiale Entfernung der später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten im äußeren Teil der Zuwächszonen kleiner als sonst und gewöhnlich nur ein oder zwei Libriformfaserschichten. Im äußeren Teil der Zuwachszonen der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen oft etwas kürzer als sonst und der Tangentialdurchmesser zuweilen etwas größer; an dieser Stelle die später zu beschreibenden Einzelkristalle der Markstrahlzellen zuweilen etwas zahlreicher als sonst. Gefäße in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich und zuweilen auch im selben Blöckchen stellenweise verschieden zahlreich; in den Blöckchen gezeichnet 12886 β und 25077 β 3 bis 4, in den beiden anderen 3 bis 8 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich, in den Blöckchen gezeichnet 12886 β und 25077 β weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße und in den beiden anderen ungefähr ebenso zahlreich oder zahlreicher als diese; aus 2 bis 6, sehr oft aus 2 oder 3 gewöhnlich radial anein-

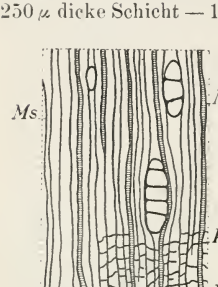

Fig. **334.** *Trewia nudiflora.* Blöckchen 9851 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

ander gereihten Gefäßen bestehend. Sehr einzelne Gruppen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und auf Querschnitten oft Markstrahlen in der Radialrichtung unterbrechend. In sehr einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander genähert und so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und ebensooft bis viel öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens an Libriform und an Holzparenchym, auf den Tangentialseiten ganz oder größtenteils an Holzparenchym und auf den Radialseiten ungefähr ebensooft wie der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht. Im Blöckchen gezeichnet 13692 β einzelne Gefäße stellenweise ganz mit Thyllen gefüllt. Sehr einzelne Gefäße sich nach oben oder nach unten gabelig in zwei engere teilend; an dieser Teilungsstelle in jedem der zwei engeren Gefäße eine gewöhnliche perforierte Querwand. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich bis reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut, man vergleiche Fig. 334. Das paratracheale ziemlich spärlich; den Tangentialseiten der Gefäße in 1 bis 3, oft in nur 1 Zellschicht anliegend; auf den äußeren Tangentialseiten bisweilen etwas reichlicher als auf der inneren und auf den Tangentialseiten gewöhnlich bedeutend reichlicher als auf den radialen. Sehr einzelne der unmittelbar an den Tangentialseiten der Gefäße grenzenden Zellen auffallend große Querdurchmesser zeigend, z. B. Tiefe 20 bis 30 μ und Breite 50 bis 65 μ. Das metatracheale, mit Ausnahme der bei den Zuwachszonen genannten Stellen, ziemlich gleichmäßig verteilt; ziemlich reichlich bis reichlich; gewöhnlich stellenweise durch Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend. Die metatrachealen Schichten 2 bis einige Markstrahlen miteinander verbindend; durch 3 bis 7, oft 3 oder 4 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; fast immer nur 1 Zelle dick; in sehr einzelnen Fällen zwei miteinander verschmelzend; auf Querschnitten zuweilen schief zu den Markstrahlen geneigt, zuweilen

unterbrochen und ziemlich oft zickzackförmig erscheinend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute stellenweise höchstens ziemlich reichlich. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen; an den wenig zahlreichen 2 Zellen dicken Stellen der metatrachealen Holzparenchymschichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 4 bis 8 Zellen bestehend; beim unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchym die Fasern zuweilen nicht oder nur sehr schwer zu erkennen. In einzelnen Zellen ein Einzelkristall; sehr einzelne Zellen — z. B. ungefähr 80 μ lang — durch eine Querwand in zwei Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall; im Blöckchen gezeichnet 13692 β sehr einzelne dieser Kristallzellen in 4 solche Fächer geteilt. In den verschiedenen Blöckchen die Kristallzellen etwas verschieden zahlreich. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt in den Blöckchen gezeichnet 9851 β und 25077 β durch 1 bis 5 nur selten durch mehr als 3, in den Blöckchen gezeichnet 12886 β und 13692 β durch 1 bis 4 oft 2 oder 3 Libriformfaserreihen; in zwei Arten. Die der ersten Art weniger bis viel weniger zahlreich als die der zweiten; 1-schichtig; in den Blöckchen gezeichnet 9851 β und 25077 β nur äußerst selten mehr als 10 Zellen hoch und gewöhnlich nicht mehr als 5, in den beiden anderen Blöckchen 1 bis 20 Zellen hoch; fast alle Zellen aufrecht, in einzelnen der höheren Markstrahlen 1 bis 3 Zellreihen liegender [1]) Zellen vorhanden. In den höheren Markstrahlen die Zellen oft etwas länger als in den anderen. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten viel zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis 7, sehr oft aus 2 oder 3, zuweilen aus 4 oder 5 und nur selten aus mehr als 5 Stockwerken bestehend; 5 bis 55 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke in allen Blöckchen bis 20 Zellen hoch, übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke in den Blöckchen gezeichnet

[1]) Diese Markstrahlen auch als aus 3 Stockwerken zusammengesetzte zu betrachten deren breiteres Stockwerk auch 1-schichtig ist.

9851 β und 13692 β 2- oder 3- und öfter 2- als 3-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 12886 β 2- bis 4- selten 4- und etwas öfter 3- als 2-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 25077 β 2- bis 5- gewöhnlich 3- oder 4-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 12886 β bis 30 und oft 10, in den anderen Blöckchen bis 15 und oft 5 bis 10 Zellen hoch; alle Zellen typisch liegend. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht. In den liegenden Zellen äußerst selten ein Einzelkristall. In den aufrechten Zellen, besonders der 1-schichtigen Stockwerke, bisweilen ein Einzelkristall; die Kristallzellen gewöhnlich zu den in der Längsrichtung kürzeren Zellen gehörend; einzelne Kristallzellen durch eine Querwand in zwei Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall. Der Radialdurchmesser dieser Teilzellen gewöhnlich nicht größer als der der angrenzenden ungeteilten Zellen derselben Radialreihe, wie das bei den durch Querwände geteilten gewöhnlichen aufrechten Zellen fast immer wohl der Fall ist. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten in einzelnen Fällen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. In sehr einzelnen Fällen auf Tangentialschnitten ein Markstrahl am einen Ende gabelig geteilt. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 90—200 μ, T. 70—120 μ; die der Gruppen R. 45—130 μ, T. 35—130 μ; die Gefäßglieder L. 250—850 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur sehr wenig schief bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert und die Perforationen bei den schiefer geneigten Querwänden bisweilen klein. Die Ränder der Perforationen hoftüpfel-

ähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter der Perforation, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände sehr ähnelnd. In sehr einzelnen der am schiefsten geneigten Querwände und an der oberen oder unteren Seite der Perforation ein etwa 3 Zellen hoher 1-schichtiger Markstrahl; dieser sich am einen Ende anderen Elementen anschließend und sich übrigens ganz im Inneren der Querwände befindend. Wände dick 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ; in einzelnen Fällen schwach gelb gefarbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander etwas verschieden genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit sehr verschieden stark abgerundeten Ecken, kreisrund oder etwas quer elliptisch, 5 auf 7 μ, 6 auf 8 μ, 8 auf 10 μ, 9 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, sehr eng, gewöhnlich quer gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend; — mit sehr wenig zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; zuweilen 2 Hoftüpfel einander sehr genähert; die Höfe kreisrund, elliptisch oder eckig mit sehr verschieden stark abgerundeten Ecken, 4 auf 5 μ, 5 μ in Durchmesser, 5 auf 6 μ, 7 auf 8 μ, 5 auf 10 μ, 6 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, fast kreisrund oder elliptisch, oft ungefähr quer gestellt, eng bis sehr weit. In den oberen und unteren Teilen der Glieder auf der Innenseite der Wände zuweilen deutliche spiralige Verdickungen vorhanden. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich Polyeder, z. B. 40 auf 50 μ, 50 auf 70 μ, gewöhnlich ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Wände der Thyllen dick höchstens 1 μ; mit einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandpartien. In den Thyllen gewöhnlich einfache Stärkekörner.

II. *Libriformfasern.* R. 7—20 μ, T. 20—25 μ, L. 800—1300 sehr oft mehr als 1000 μ; 4- bis 8-seitig mit bisweilen ziemlich kurzen bis kurzen Enden. Wände dick 2 μ, die radialen oft etwas dicker als die tangentialen; in den Blöckchen gezeichnet 9851 β und 13692 β bei allen,

in den anderen Blöckchen bei einem Teil der Fasern die inneren Verdickungsschichten als eine Gallertschicht ausgebildet; die Gallertschicht vom übrigen Wandteil gelöst, oft mehr oder weniger gequollen aussehend, oft Schichtung zeigend, nur schwach bis sehr schwach verholzt, in Jodjodkalium braun gefärbt mit einem Stich ins Violette, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % blau gefärbt; in Glycerin die Mittellamella und die Zwickel fehlend oder die Mittellamella sehr dünn und die Zwickel sehr klein, die Libriformfasern bisweilen als voneinander gelöste Fasern erscheinend; in Phloroglucin und Salzsäure die Mittellamella und die Zwickel gewöhnlich nicht von den übrigen Teilen zu unterscheiden, bisweilen als tiefer gefärbte Teile vorhanden; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Mittellamella und die kleinen Zwickel gewöhnlich als tiefer braun gefärbte Teile deutlich zu unterscheiden und die radialen Teile der Mittellamella gewöhnlich deutlicher als die tangentialen [1]); — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln mit sehr kleinen Höfen oder mit sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, zuweilen zwei einander sehr genähert; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt und gewöhnlich weit über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln oder mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel oft etwas zahlreicher; die Höfe gewöhnlich etwas größer; man sehe übrigens die zweiseitigen Hoftüpfel. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 7—25 μ, T. 20—25 μ, L. 50—150 μ, die auf den Enden der Fasern gewöhnlich etwas länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Breite 30—70 μ, L. 40—80 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei SCHULZES Mazerationsgemisch.

dick 1 μ, die später gebildeten Querwände der Kristallzellen gewöhnlich nicht dünner als die anderen, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker oder viel dicker und die Zellen dann oft konjugierten Holzparenchymzellen ähnelnd; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und ziemlich klein und auf den letzteren Wänden gewöhnlich ziemlich deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: ziemlich oft einige einfachen, bis 5 μ in Durchmesser, und zweiteiligen Stärkekörner den Querwänden anliegend; die Einzelkristalle z. B. 18 auf 20 μ; bisweilen eine geringe Menge einer gelbbraune Masse den Wänden, und besonders den Querwänden, anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—160 μ, T. 6—18 oft 10 μ, L. 10—25 oft 15 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und mit den Tangentialwänden oft schief zu den Querwänden geneigt. Wände dick 1 μ, die tangentialen nur wenig dicker; bisweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige sehr kleinen Stärkekörner den Tangentialwänden anliegend; bisweilen eine geringe Menge einer gelben Masse auch den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 12—35 μ, T. 10—20 μ, L. 35—100 μ, die längeren oft kurz in der Radialrichtung. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände ziemlich oft dicker; die später gebildeten Querwände der Kristallzellen gewöhnlich nicht dünner als die anderen. Zellinhalt: gewöhnlich einige einfachen, bis 8 μ in Durchmesser, und zusammengesetzten Stärkekörner den Quer- oder den Tangentialwänden anliegend; die Einzelkristalle z. B. 20 μ in Durchmesser, 25 auf 30 μ, 30 auf 35 μ und umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

BLUMEODENDRON.

Durand No. 6522.

870. 1. BLUMEODENDRON TOKBRAI, J. J. Smith (non Kurz), apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 460 = BLUMEODENDRON ELATERIOSPERMUM, J. J. Smith in Bull. Jard. Bot. Buitenz. Sér. II. VIII. 56.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 460. Baum mittelmäßig oder groß, bis ungefähr 38 m hoch, gewöhnlich aber 20 bis 25 m, und Stammdurchmesser 25 bis 52.5 cm. Stamm säulenförmig, fast ohne Riefen und Wurzelbretter. Bast mit grauer Außenseite, sich in kleinen Stückchen abblätternd. Das Holz zum Hausbau geeignet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach hell braun, hell braun oder graubraun gefärbt; auf Tangentialflächen keine oder nur sehr schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen nur hie und da schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung zuweilen ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich durch die viel tiefer braune Farbe sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; leicht und

gerade spaltend; nicht bis sehr wenig biegsam; nicht zäh; bisweilen in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich leicht zu brechen; mit ziemlich kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch oder mit schwach saurem Geruch; einen nur wenig hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug mehr oder weniger tief braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 460. Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2400a**, 27 Februar 1894, (*15216β*), am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **2400a**, (*15216β*), von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **1081a**, (*33125β*, 2188*β*, 9872*β*, 11747*β*, 13245*β*). Das Blöckchen gezeichnet **2118a**, 26 März 1899, (*25652β*, 2189*β*, 2190*β*, 11950*β*, 32765*β*).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, SCHULZES Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter große Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 4 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 335.

---

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände auf S. 733.

Zuwachszonen sehr verschieden deutlich, höchstens ziemlich deutlich; oft 1 bis 2 mm dick. Zonengrenzen bis ziemlich deutlich und bis ziemlich scharf. Als innerste Teil der Zuwachszonen gewöhnlich eine sehr verschieden dicke Schicht — bis 20 Libriformfaserschichten — ohne das später zu beschreibende metatracheale und zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym; in einzelnen Fällen die Zonengrenzen auch im inneren Teil einer solchen Schicht vorhanden. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern — und bei den Libriformfasern und den Holzparenchymfasern besonders die Radialdurchmesser — im äußeren Teil der Zuwachszonen von innen nach außen bisweilen kleiner werdend. Die radiale Entfernung der später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten im äußeren Teil der Zuwachszonen oft mehr oder weniger kleiner als sonst; bisweilen in den Zuwachszonen eine Periode zeigend, das Maximum ungefähr in der Mitte derselben und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Im äußeren Teil der Zuwachszonen und auf den Zonengrenzen der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen zuweilen etwas kürzer als sonst und der Tangentialdurchmesser in einzelnen Fällen etwas größer. Auf einzelnen Zonengrenzen die Markstrahlen ihre Radialrichtung etwas ändernd. Gefäße gleichmäßig verteilt; 4 bis 7 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den vier untersuchten Mustern verschieden zahlreich,

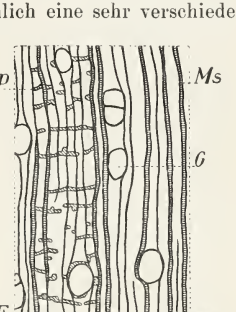

Fig. **335.** *Blumeodendron Tokbrai.* Blöckchen 15216β ohne Bast. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

weniger zahlreich bis zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 6, oft aus 2 oder 3 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Sehr einzelne Gruppen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und auf Querschnitten oft Markstrahlen in der Radialrichtung unterbrechend. In einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und viel öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer und im Blöckchen gezeichnet 33125 β mit den weiteren Gefäßen fast immer auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym, auf den Tangentialseiten zum größeren Teil oder größtenteils an Holzparenchym, auf den Radialseiten spärlicher und ungefähr ebenso reichlich wie der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht oder etwas reichlicher. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern um dieselben in die Quere gezogen. Die Enden der an der oberen und unteren Zellreihe der Markstrahlen grenzenden Fasern bisweilen rechteckig umgebogen. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut, man vergleiche Fig. 335. Das paratracheale spärlich; den Tangentialseiten der Gefäße in 1 bis 3, oft in nur 1 Zellschicht anliegend und auf den Tangentialseiten gewöhnlich bedeutend reichlicher als auf den radialen. Sehr einzelne der unmittelbar an den Tangentialseiten der Gefäße grenzenden Zellen auffallend große Querdurchmesser zeigend, z. B. Tiefe 20 μ und Breite 70 μ. Das metatracheale, mit Ausnahme der bei den Zuwachszonen genannten Stellen, ziemlich gleichmäßig verteilt; ziemlich reichlich; ziemlich oft stellenweise durch Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend. Die metatrachealen Schichten 2 bis einige Markstrahlen miteinander verbindend; durch 2 bis 10, oft 4 bis 8 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich 1, bisweilen stellenweise 2 Zellen dick; in sehr einzelnen Fällen zwei miteinander verschmelzend; auf Querschnitten

zuweilen schief zu den Markstrahlen geneigt, ziemlich oft unterbrochen und ziemlich oft zickzackförmig erscheinend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute höchstens ziemlich reichlich und gewöhnlich den Markstrahlen anliegend. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 4 bis 8, oft 8 Zellen bestehend; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen gewöhnlich kürzer als die anderen. Die Holzparenchymzellen ziemlich oft konjugiert. Einzelne Zellen durch etwas dünnere Querwände in 3 bis 5 Fächer geteilt und jedes Fach einen Einzelkristall enthaltend; diese Kristallzellen in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden zahlreich und ganz oder fast ganz fehlend im Blöckchen gezeichnet 15216 β ohne Bast. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, nur relativ selten durch mehr als 1 oder 2 Libriformfaserreihen; in sehr einzelnen Fällen zwei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; in zwei Arten. Die der ersten Art viel zahlreicher als die der zweiten und in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden zahlreich; 1-, nur in einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig; 1 bis 40, nur relativ selten mehr als 15 Zellen hoch; alle oder fast alle Zellen aufrecht. Die der zweiten Art in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich; aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten sehr viel zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis 5, sehr oft aus 2 oder 3 Stockwerken bestehend; 10 bis 55 Zellen hoch. Die 1- schichtigen Stockwerke 2 bis 20, oft nicht mehr als 10 Zellen hoch; übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke in den Blöckchen gezeichnet 15216 β ohne Bast und 33125 β 2- oder 3- und öfter 3- als 2-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 15216 β mit Bast gewöhnlich 3- und selten 2-, 4- oder 5-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 25652 β gewöhnlich 3- oder 4-schichtig; 5 bis 35, oft ungefähr 10 bis 15 Zellen hoch; alle oder fast alle Zellen liegend. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen der

zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe aufrecht. In den aufrechten Zellen, und besonders in den kürzeren, sehr selten ein, bisweilen 2 Einzelkristalle; diese Zellen durch eine oft etwas dünnere Querwand in zwei Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall vorhanden; der Radialdurchmesser der Fächer nicht größer als der der angrenzenden Zellen derselben Radialreihe wie das bei den durch Querwände geteilten gewöhnlichen aufrechten Zellen fast immer wohl der Fall ist. Die aufrechten Zellen ziemlich oft konjugiert. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten in einzelnen Fällen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. In sehr einzelnen Fällen 2 Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend und auf Tangentialschnitten ein Markstrahl am einen Ende gabelig geteilt. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße*. Die vereinzelt liegenden R. 120—190 μ, T. 85—160 μ; die der Gruppen R. 25—165 μ, T. 60—140 μ; die Gefäßglieder L. 400—850 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich oder schwach hoftüpfelähnlich. Bei den etwas schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe über und unter der Perforation oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Tüpfel denjenigen der Längswände sehr ähnelnd. Wände dick 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 μ; bisweilen schwach gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander verschieden genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit sehr verschieden stark ab-

gerundeten Ecken, kreisrund oder etwas quer elliptisch, 7 bis 10 μ in Durchmesser, 8 auf 10 μ, 9 auf 12 μ; die Kanäle ungefähr quer gestellt, elliptisch und klein; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und bisweilen wahrscheinlich auch einigen einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; bei den einseitigen Hoftüpfeln Siebstruktur bisweilen deutlich; zuweilen 2 Tüpfel einander sehr genähert; die Tüpfel sehr verschieden zahlreich; die Höfe kreisrund oder elliptisch, sehr verschieden groß, 4 bis 8 μ in Durchmesser, 6 auf 8 μ, 6 auf 10 μ, 8 auf 10 μ, 10 auf 12 μ, 6 auf 14 μ, 8 auf 18 μ; die Kanäle klein bis sehr weit, oft ungefähr quer gestellt; die einfachen Tüpfel den Höfen, und besonders den größeren, der einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr gleich. Inhalt: in einzelnen Fällen eine geringe Menge einer gelben Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 8—18 μ, T. 20—28 μ, L. 900—1650 oft ungefähr 1300 μ; 4- bis 8-seitig mit bisweilen ziemlich kurzen Enden. Wände dick 3 bis 5, öfter 3 als 4 oder 5 μ und die radialen oft etwas dicker als die tangentialen; oft etwas gequollen aussehend; verholzt, die inneren Verdickungsschichten weniger als die anderen und oft Schichtung zeigend; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Verdickungsschichten bläulich; in Glycerin die Mittellamella sehr oft zu sehen und die radialen Teile gewöhnlich etwas dicker als die sehr dünnen tangentialen, die Zwickel gewöhnlich klein und in der Mitte der größeren zuweilen ein Intercellularraum vorhanden, die Libriformfasern bisweilen als voneinander gelöste Fasern erscheinend; in Phloroglucin und Salzsäure die Mittellamella mit den Zwickeln stärker rot gefärbt als der übrige Wandteil, die radialen Teile der Mittellamella dicker als die sehr dünnen tangentialen, in der Mitte der größeren Zwickel zuweilen ein Intercellularraum vorhanden; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Mittellamella mit den Zwickeln viel tiefer braun gefärbt als der übrige Wandteil, die radialen Teile der Mittellamella dicker als die sehr dünnen tangentialen, in der Mitte der größeren Zwickel zuweilen ein Intercellularraum

vorhanden [1]); — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden, auf diesen Wänden oft mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe gestellt und in dieser Reihe 10 bis 15 μ voneinander entfernt; die Höfe elliptisch, 2 auf 3 μ; die Kanäle spaltenförmig, ungefähr vertikal gestellt, weit über die Höfe hinausgehend und sehr eng; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel etwas zahlreicher und die Höfe etwas größer; man sehe übrigens die zweiseitigen Hoftüpfel. Intercellularräume gewöhnlich fehlend. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 7—20 μ, T. 15—28 μ, L. 80—170 μ, die auf den Enden der Fasern gewöhnlich nicht länger als die anderen; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 6—15 μ, Breite 20—70 μ, L. 65—90 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 95 + 105 + 100 + 115 + 90 + 135 + 125 + 140 μ. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen bisweilen sehr stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten Holzparenchymzellen ähnelnd; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und bisweilen wahrscheinlich auch einigen einfachen Tüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, sehr verschieden groß, oft etwas elliptisch und auf den radialen Wänden mehr oder weniger deutlich

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei SCHULZES Mazerationsgemisch.

in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; die Körner einfach — bis 12 auf 18 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-teilig. In mehreren gewöhnlichen Zellen ein kleiner Einzelkristall von ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Einzelkristalle der in Fächer geteilten Zellen die Fächer ungefähr ganz füllend und umgeben von einer verholzten, mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Gewöhnlich in vielen Zellen eine gelb- oder rotbraune Masse; diese Masse feinkörnig und gewöhnlich den Wänden entlang.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—125 μ, T. 10—18 oft 13 μ und ziemlich oft breiter an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen als sonst, L. 13—22 oft 18—20 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1.5 μ, die tangentialen gewöhnlich nur wenig dicker; bisweilen etwas gelb oder gelbbraun gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel zuweilen elliptisch, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, oft in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; fast immer eine gelbbraune Masse, diese Masse die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 15—40 μ, T. 6—22 μ, L. 30—95 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Wände, und besonders die tangentialen, etwas dicker. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; die Körner gewöhnlich einfach — bis 15 auf 20 μ in Durchmesser — und bisweilen 2- oder 3-teilig. In mehreren gewöhnlichen Zellen ein kleiner Einzelkristall von ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Einzelkristalle der in Fächer geteilten Zellen die Fächer oft ungefähr ganz füllend, bis 20 auf 30 μ und umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden

Kalkoxalattasche. In vielen Zellen eine gelb- oder rotbraune Masse; diese Masse gewöhnlich den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

871. 2. BLUMEODENDRON KURZII, J. J. Smith apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 463.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 463. Baum, ungefähr 15 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 30 bis 63 cm. Stamm gerade, zylindrisch oder eckig, ohne oder mit Riefen, ohne Wurzelbretter. Bast mit graubrauner Außenseite, sich in Stücken abblätternd. Das Holz nicht von den Eingeborenen verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell braun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, oft durch etwas tiefer braune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; zuweilen von Würmern angegriffen; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und wenig zurückfedernd; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; etwas glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen oder fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 463. Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2194** *β*, von einem Ast von ungefähr 7 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 3 cm und lang 8 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2196** *β*.

Es war auch noch ein drittes Blöckchen vorhanden gezeichnet **2198** *β*. Das Holz dieses Blöckchens war so sehr verschieden von dem der beiden anderen Blöckchen dieser Species und von dem der anderen untersuchten Species dieses Genus, daß es mir besser schien es nicht für die Beschreibung zu benutzen.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 870 *Blumeodendron Tokbrai* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Im innersten Teil das metatracheale und das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym gewöhnlich nicht fehlend. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 2194 *β* ungefähr 4 oder 5, im anderen Blöckchen bis 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 2194 *β* etwas spärlicher, im Blöckchen gezeichnet 2196 *β* viel reichlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße. Die Querdurchmesser der Gefäße im Blöckchen gezeichnet 2196 *β* viel kleiner als im Blöckchen gezeichnet 2194 *β*. Die Querwände oft schiefer geneigt und die Perforationen oft kleiner. Die Siebstruktur bei den einseitigen Hoftüpfeln viel weniger deutlich. Im Blöckchen gezeichnet 2196 *β* in einzelnen Gefäßen Thyllen vorhanden; diese Thyllen gewöhnlich große Stärkekörner enthaltend. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 2194 *β* die Wände oft eine Gallertschicht zeigend; diese Gallertschicht oft vom übrigen Wandteil gelöst und das Lumen oft ganz oder fast ganz füllend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten durch 6 bis 20, oft ungefähr 10 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; in einzelnen Fällen auch 3 Zellen dick. Die Kristallzellen fehlend. Markstrahlen. Die der ersten Art 1 bis 20, oft 6 bis 8 Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art äußerst spärlich. Die 1-schichtigen Stockwerke oft etwas weniger Zellen hoch als die Markstrahlen der ersten Art.

Die breiteren Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 2194 β 2- oder 3-schichtig und 4 bis 18 oft ungefähr 10 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 2196 β gewöhnlich 2-, bisweilen auch 1-schichtig und nicht mehr als 4 Zellen hoch. Die Kristallzellen oft etwas reichlicher und zuweilen auch in 3 oder 4 Fächer geteilt.

MALLOTUS.

Durand No. 6522.

872. 1. MALLOTUS PHILIPPINENSIS, Muell. Arg. in Linnaea, XXXIV. 196.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 450. Baum mittelmäßig, bis ungefähr 24 m hoch und Stammdurchmesser 50 cm. Stamm ziemlich gerade, ohne Wurzelbretter. Bast ziemlich glatt. Das Holz nur bei Subah zu Bauzwecken verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Kernholz vorhanden in zwei der von mir untersuchten Mustern; scharf vom Splintholz abgegrenzt; etwas tiefer braun gefärbt als das Splintholz[1]). Das Splintholz dick; hell gräulich oder gelblich braun bis hell braun gefärbt, bisweilen mit einem Stich ins Rote, die innerste sehr dünne am Kernholz grenzende Schicht oft viel heller als sonst; auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf Radialflächen oft längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, oft nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8 bis 0.9; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; feinfaserig; gerade und leicht oder ziemlich leicht spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; ziemlich schwer zu brechen; gewöhnlich mit ziemlich langsplitterigem Quer-

[1]) Bis jetzt hat kein Schriftsteller das Vorkommen von Kernholz erwähnt.

bruch; gut oder ziemlich gut zu schneiden; gut oder sehr gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken geeignet; glatt bis sehr glatt; nur wenig glänzend; kühl oder sehr kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen bis sehr hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze bis ziemlich kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug braungelb bis gelbbraun gefärbt; Gerbstoff in sehr geringer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 450. Baker. The Hardwoods of Australia and their economics. 1919. 360. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 13. 1926. 86. Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 226 (4 andere *Mallotus*arten). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 619. Kanehira. Formosan Woods. 1921. 198. Kanehira. Japanese Woods. 1921. 51 (*M. japonicus*). Lecomte. Les Bois de l'Indochine. 1926. 96 (*M. albus*). Ritterhausen. Anat.-Syst. Unters. von Blatt u. Achse d. *Acalypheen*. Diss. Erlangen. 1892. 95 (*Mallotus*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 853 (*Mallotus*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **7806t**, 25 März 1898, (*2485β*, 2484*β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1669m**, (*11464β*, 11463*β*, 36917*β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1076c**, 5 Dez. 1898, (*24851β*, 20068*β*). von M. Java; das Blöckchen gezeichnet **1076c**, (*20068β*), mit Bast, von demselben Baum.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei

diesem Holz viel schneller — ungefähr 5 mal so schnell — ein als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 336.

Zuwachszonen gewöhnlich deutlich; sehr verschieden dick, 0.75 bis 5 mm. Zonengrenzen gewöhnlich deutlich und scharf; fast immer auf der inneren Seite einer 100 bis 150 μ dicken Tangentialzone ohne die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend oder im inneren Teil derselben. Bei ziemlich vielen Zonengrenzen 2 bis 4 dieser Tangentialzonen vorhanden; diese Zonen dann gewöhnlich nur ungefähr 100 μ voneinander entfernt und bisweilen sehr verschieden deutlich an verschiedenen Stellen. In den Tangentialzonen ohne Holzparenchymschichten die Gefäße zuweilen etwas spärlicher als sonst. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern, und bei den beiden Arten von Fasern besonders die Radialdurchmesser, in den Zuwachszonen eine ziemlich deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen oder der inneren Zonengrenze mehr oder weniger genähert und das Minimum im äußeren Teil kleiner als das im inneren. Die radiale Entfernung der später zu beschreibenden Holzparenchymschichten in den Zuwachszonen oft auch eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als das im inneren. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf

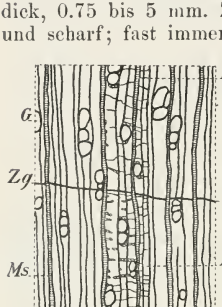

Fig. 336. *Mallotus philippinensis.* Blöckchen 2485 β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem radialen Streifen eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

den Zonengrenzen dann oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen gewöhnlich kürzer in der Radial- und breiter in der Tangentialrichtung als sonst; bisweilen an dieser Stelle alle Markstrahlen ihre Richtung etwas ändernd. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 12 bis 18 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den verschiedenen Blöckchen, und in demselben Blöckchen bisweilen stellenweise, verschieden zahlreich und deshalb viel spärlicher bis viel reichlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; an den Stellen mit den zahlreicheren Gruppen oft aus 3 oder 4 und zuweilen aus mehr — bis 8 —, an den anderen Stellen oft aus 2 und höchstens aus 6 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße fast immer an Markstrahlen grenzend und besonders in den Blöckchen gezeichnet 2485 β und 11464 β öfter oder viel öfter auf den beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens auf den Tangentialseiten zum größeren Teil an Holzparenchym als an Libriform und auf den Radialseiten das Holzparenchym ungefähr ebenso reichlich wie der Verteilung des Holzparenchyms im Holze entspricht. In den Blöckchen gezeichnet 2485 β und 20068 β mehrere Gefäße über sehr lange Strecken mit Thyllen gefüllt; in diesen Thyllen oft, besonders im ersten Blöckchen, ein Einzelkristall vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut, man vergleiche Fig. 336. Das paratracheale nur ziemlich spärlich; gewöhnlich in nur einer einzigen Zellschicht einen Teil der Gefäßoberfläche umgebend und gewöhnlich reichlicher auf den Tangentialseiten der Gefäße als auf den Radialseiten. Das metatracheale, mit Ausnahme der bei den Zuwachszonen genannten dünnen Tangentialzonen, ziemlich gleichmäßig verteilt; ziemlich reichlich; durch mehrere Stufen in das zwischen den

Libriformfasern zerstreute übergehend und diese Übergänge in den verschiedenen Blöckchen und an verschiedenen Stellen desselben Blöckchens sehr verschieden zahlreich. Die metatrachealen Schichten 2 bis einige Markstrahlen miteinander verbindend; in der Mitte der Zuwachszonen in der Radialrichtung durch 4 bis 10, im äußersten Teil der Zuwachszonen durch 1 bis 4 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich nur 1 Zelle dick und in der Mitte der Zuwachszonen etwas öfter 2 Zellen als sonst; in sehr einzelnen Fällen zwei miteinander verschmelzend; auf Querschnitten zuweilen schief zu den Markstrahlen geneigt, zuweilen unterbrochen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute in den verschiedenen Blöckchen und an verschiedenen Stellen desselben Blöckchens verschieden reichlich, oft nur wenig reichlich; oft den Markstrahlen anliegend. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 3 bis 8 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Fasern oft aus mehr — z. B. 13 — kürzeren Zellen bestehend und bisweilen in einzelnen dieser Zellen eine längsgerichtete Teilungswand. Die Holzparenchymzellen ziemlich oft konjugiert. In einzelnen Zellen ein Einzelkristall und selten zwei oder drei; im letzteren Fall die Zellen oft durch ein oder zwei Querwände in ebenso viele Fächer geteilt. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, in den Blöckchen gezeichnet 2485 β und 11464 β nur relativ selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen; in einzelnen Fällen zwei in der Längsrichtung unmittelbar über einander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern. In zwei Arten. Die der ersten Art ungefähr ebenso zahlreich oder etwas zahlreicher als die der zweiten; 1-schichtig; 2 bis 30, gewöhnlich nicht mehr als 10 Zellen hoch; alle Zellen aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen nur spärlich. Die zusammengesetzten gewöhnlich aus 2 oder 3, zuweilen aus mehr — bis 7 — Stockwerken bestehend und bis 55

Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 2485 β 2- oder 3- und ungefähr ebenso oft 2- wie 3-schichtig, in den anderen Blöckchen zuweilen 4- und öfter oder viel öfter 3- als 2-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 2485 β 2 bis 15, in den anderen Blöckchen 2 bis 25 Zellen hoch; alle Zellen liegend. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich. In einzelnen liegenden Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile ein Einzelkristall. In vielen Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlstockwerke, und zuweilen besonders in den an mehrschichtigen Teilen grenzenden Radialreihen Einzelkristalle vorhanden; bei vielen Zellen oft ungefähr in der Mitte ein Einzelkristall, in mehreren 2 oder 3 Einzelkristalle und die Zellen dann durch dünnere Querwände in ebenso viele Fächer geteilt, in einzelnen Fällen diese Querwände schief geneigt. Der Radialdurchmesser dieser Teilzellen nicht größer als der der angrenzenden ungeteilten Zellen wie das bei den durch Querwände geteilten gewöhnlichen aufrechten Zellen immer oder fast immer der Fall ist. Die aufrechten Zellen bisweilen konjugiert. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten in einzelnen Fällen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. In sehr einzelnen Fällen auf Tangentialschnitten ein Markstrahl am einen Ende gabelig geteilt. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 75—110 μ, T. 60—80 μ; die der Gruppen R. 20—95 μ, T. 25—100 μ; die Gefäßglieder L. 200—450 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig bis ziemlich schief geneigt

und ein kleiner oberer und unterer Teil zuweilen viel schiefer geneigt als der übrige; rundlich oder oval perforiert und bei den schiefer geneigten die Perforation relativ kleiner. Die Ränder der Perforationen gewöhnlich schwach hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe über und unter der Perforation oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Tüpfel denjenigen der Längswände sehr ähnelnd. In sehr einzelnen der sehr schief geneigten Querwände an der einen Seite der Perforation ein kleiner, 1-schichtiger, 4 oder 5 Zellen hoher Markstrahl eingeschlossen; dieser Markstrahl sich am einen Ende anderen Elementen anschließend und sich übrigens ganz im inneren der Querwand befindend. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 2.5 μ; im Blöckchen gezeichnet 20068 β oft etwas gelb gefärbt, im Kernholz zuweilen sehr schwach rotbraun; verholzt, in Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 % etwas grünblau gefärbt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander etwas verschieden genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit sehr verschieden stark abgerundeten Ecken, 6 oder 7 μ in Durchmesser; die Kanäle gewöhnlich quer elliptisch und der größte Durchmesser gewöhnlich viel kleiner als derjenige der Höfe; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und wahrscheinlich bisweilen auch einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel sehr verschieden zahlreich, die einfachen Tüpfel gewöhnlich nur wenig zahlreich; die Höfe kreisrund und quer oder vertikal elliptisch, sehr verschieden groß, 2 bis 5 μ in Durchmesser, 2 auf 3 μ, 3 auf 4 μ, 3 auf 5 μ, 4 auf 5 μ; die Kanäle gewöhnlich quer elliptisch, nicht über die Höfe hinausgehend, bisweilen sehr weit; die einfachen Tüpfel den Höfen, und besonders den größeren, der einseitigen Hoftüpfel übrigens gleich. Inhalt: die Thyllen gewöhnlich ohne Intercellularräume die Gefäße füllend; zuweilen eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß füllend und dann 50 bis 200 μ lang; die anderen Thyllen gewöhnlich einander

abplattend und in einzelnen Fällen 1 oder 2 Teilungswände zeigend. Wände der Thyllen gewöhnlich 1 oder 2 μ dick, zuweilen dicker, bis 5 μ; oft etwas schmutzig braungelb oder gelb gefärbt; verholzt; mit höchstens ziemlich zahlreichen kleinen elliptischen bis spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen. In den Thyllen zuweilen einige Stärkekörner. Die Einzelkristalle in den Thyllen sehr verschieden groß, z. B. 40 auf 60 μ und 10 auf 15 μ, die kleinsten Kristalle gewöhnlich in den kleineren Thyllen; umgeben von einer dünnen, verholzten, mit der Thyllenwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

II. *Libriformfasern.* R. 4—8 μ, T. 10—14 μ, L. 550—1000 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 2 bis 3 μ, die radialen oft etwas dicker als die tangentialen; im Blöckchen gezeichnet 20068 β oft etwas gelb gefärbt, im Kernholz zuweilen sehr schwach rotbraun; in dicken Tangentialzonen des Holzes die inneren Verdickungsschichten, besonders in den Blöckchen gezeichnet 2485 β und 20068 β, oft als eine Gallertschicht entwickelt und dann oft vom übrigen Wandteil gelöst und das Lumen oft fast ganz füllend; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln; in Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66% die Verdickungsschichten, und besonders die inneren, grünlich blau bis blau; — mit ziemlich zahlreichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern, mit Holzparenchymzellen oder mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden, auf diesen Wänden oft mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe gestellt und in dieser Reihe oft 4 oder 5 μ voneinander entfernt, auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen oft etwas zahlreiher und etwas größer als sonst. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 6—10 μ, T. 10—20 μ, L. 40—120 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 5—10 μ, Breite 12—30 μ, L. 20 μ, 30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen

aufgebaut: L. 120 + 100 + 85 + 105 μ. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker, z. B. 2 oder 2.5 μ und zahlreiche Tüpfel zeigend; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich bis zahlreich und klein und auf den letzteren Wänden oft ziemlich deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen Stärkekörner; diese Körner oft den Querwänden anliegend und sehr verschieden groß, z. B. 5 μ in Durchmesser und auch 15 μ. Die Einzelkristalle oft den Querwänden anliegend und umgeben von einer dünnen, verholzten, mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Ziemlich oft eine gelbe gelbbraune oder rotbraune Masse; diese Masse im Kernholz zuweilen etwas reichlicher als im Splintholz, zuweilen zonenweise etwas verschieden reichlich; ziemlich oft den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—60 oft ungefähr 50 μ, T. 5—10 μ oft breiter an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen als sonst, L. 6—15 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und den Tangentialwänden oft schief zu den Querwänden geneigt. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel klein und am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen gestellt und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden

Zellen. Zellinhalt: ziemlich oft einige Stärkekörner und diese Körner oft den Tangentialwänden anliegend. Die Einzelkristalle z. B. 10 auf 10 μ, 6 auf 10 μ und umgeben von einer dünnen, verholzten, mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Ziemlich oft eine gelbe gelbbraune oder rotbraune Masse; diese Masse im Kernholz zuweilen etwas reichlicher als im Splintholz, zuweilen zonenweise etwas verschieden reichlich und diese Zonen ungefähr dieselben wie die des rotbraunen Zellinhaltes der Holzparenchymzellen, die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 10—30 μ, T. 6—12 μ, L. 20—60 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände dicker. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

873. ### 2. MALLOTUS BLUMEANUS, Mueli. Arg. in Linnaea, XXXIV. 195.

Makroskopische Merkmale.

Nach KOORDERS et VALETON, XII, 447. Baum mittelmäßig oder groß, 25 bis 30 m hoch und Stammdurchmesser 40 bis 60 cm. Bast grau. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz etwas schmutzig hell gelb gefärbt; auf Tangentialflächen zuweilen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.6 bis 0.65; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; besonders nach der Radialebene gerade und leicht spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; kühl bis sehr kühl anfühlend; ohne Geruch; einen hellen oder ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer schwach grauen bis fast

weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze bis ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos oder sehr schwach hell gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 447. Man vergleiche übrigens No. 872 *Mallotus philippinensis*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1272a**, (*33014 β*, 2547 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **1121a**, (*33067 β*, 2546 *β*, 2549 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 872 *Mallotus philippinensis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen im Blöckchen gezeichnet 33014 *β* nur angedeutet; im Blöckchen gezeichnet 33067 *β* höchstens deutlich. Die dünnen Tangentialzonen ohne Holparenchymschichten einander nur selten zu zwei oder mehr sehr genähert und zuweilen stellenweise sehr verschieden deutlich. Die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen eine nur sehr schwache Periode oder keine Periode zeigend. Auf den Zonengrenzen die Querdurchmesser der Markstrahlzellen gewöhnlich denen der anderen Markstrahlzellen ungefähr gleich. Gefäße 4 bis 6 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen höchstens ebenso zahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; oft stellenweise sehr verschieden zahlreich; meistens aus 2 bis 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die Durchmesser der Gefäße größer, R. bis 190 *μ*, T. bis 120 *μ*; die Gefäßglieder länger, bis 700 *μ*. Einzelne schief gestellten Querwände 2 übereinander gestellte kleinere Perforationen zeigend. Auf der Innenseite der Wände gewöhnlich schöne spiralige Verdickungen vorhanden; diese Verdickungen ge-

wöhnlich noch deutlicher im Blöckchen gezeichnet 33014 β als im anderen. Im Blöckchen gezeichnet 33067 β in einzelnen Gefäßen Thyllen vorhanden; die Einzelkristalle in den Thyllen fehlend. Libriformfasern. Die Querdurchmesser und besonders die Radialdurchmesser größer, R. bis 15 μ, T. bis 20 μ. Wände öfter 3 μ dick; zuweilen etwas gelb; besonders im Blöckchen gezeichnet 33014 β oft eine Gallertschicht zeigend; oft zahlreichere Tüpfel zeigend. Holzparenchym. Das paratracheale öfter in zwei Zellschichten vorhanden. Die metatrachealen Schichten oft etwas kürzer in der Tangentialrichtung; im äußersten Teil der Zuwachszonen gewöhnlich durch 1 oder 2 Libriformfaserschichten voneinander getrennt und stellenweise oft 2 oder 3 Zellen dick, übrigens sehr oft durch 3 oder 4 Libriformfaserschichten voneinander getrennt und fast immer 1 Zelle dick. Die Querdurchmesser und besonders die Radialdurchmesser größer, R. bis 18 μ, T. bis 25 μ. Die Einzelkristalle fehlend. Ziemlich viele Zellen, oft besonders im äußeren Teil der Zuwachszonen, ganz oder teils gefüllt mit einer gelben Masse; die gelb- oder rotbraune Masse fehlend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 3, sehr oft nur 1 oder 2 Libriformfaserreihen; oft Längsfalten zeigend. Die der ersten Art bis 20 Zellen hoch und zuweilen liegende oder liegenden sehr ähnelnde Zellen enthaltend. Die einfachen der zweiten Art sehr spärlich. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, nur selten 4-schichtig; 2 bis 15 Zellen hoch. Die Einzelkristalle fehlend in den liegenden Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile. Die Kristallzellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlstockwerke spärlicher und nur sehr selten 3 Kristalle führend. Ziemlich viele Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer gelben Masse und diese Zellen nicht zonenweise verteilt; die gelb- oder rotbraune Masse fehlend.

874. 3. MALLOTUS RICINOIDES, Muell. Arg. in Linnaea, XXXIV. 187.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 409. Baum klein,

selten mittelmäßig, bis 25 m hoch und Stammdurchmesser 30 cm, gewöhnlich nicht mehr als 10 bis 16 m hoch. Stamm krumm oder ziemlich gerade, ohne Wurzelbretter. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schmutzig schwach braungelb oder gelb gefärbt; auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.45 bis 0.5; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich feinfaserig; sehr leicht und gerade spaltend; sehr wenig biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; wenig glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Verascheung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug gelb bis braungelb gefärbt; bisweilen Gerbstoff in äußerst geringer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 409. Man vergleiche übrigens No. 872 *Mallotus philippinensis*.

Material. Zwei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1192g**, Nov. 1898, (*22731β*). Das Blöckchen gezeichnet **1119g**, 7 Nov. 1898, (*22660β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 872 *Mallotus philippinensis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwächszonen nur angedeutet. Gefäße zuweilen stellenweise verschieden zahlreich; ungefähr 8 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 oder 3, zuweilen aus 4 und in sehr einzelnen Fällen aus einer noch größeren Zahl von gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und fast immer auf beiden radialen Seiten; übrigens auf den Tangentialseiten fast immer an Holzparenchym. Die Durchmesser der Gefäße größer, R. bis 160 μ, T. bis 150 μ. In sehr einzelnen der äußerst schief geneigten Querwände an der einen Seite der Perforation ein 1-schichtiger bis 12 Zellen hoher Markstrahl eingeschlossen; diese Markstrahlen sich am einen Ende anderen Elementen anschließend und sich übrigens ganz im inneren der Querwand befindend. Sehr einzelne Gefäße stellenweise mit Thyllen gefüllt; in den Thyllen bisweilen Einzelkristalle. Libriformfasern. Die Querdurchmesser und besonders die Radialdurchmesser größer, R. bis 20 μ, T. bis 20 μ. Wände dick 2 μ und keine Gallertschicht zeigend. Holzparenchym. Das paratracheale viel öfter in zwei oder drei Zellschichten vorhanden. Die metatrachealen Schichten zuweilen zonenweise verschieden weit — 1 bis 15, oft 6 oder 7 Libriformfaserschichten — voneinander entfernt; oft kürzer in der Tangentialrichtung; viel öfter durch Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend; ziemlich oft stellenweise, und oft besonders in der Nähe der Gefäße, 2 oder 3 Zellen dick. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher. Die Querdurchmesser und besonders die Radialdurchmesser größer, R. bis 16 μ, T. bis 20 μ. Viele Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer gelben oder zuweilen braungelben Masse; die gelb- oder rotbraune Masse fehlend. Markstrahlen nur äußerst selten durch mehr als 3, gewöhnlich durch 1 oder 2 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 22660 β spärlicher als die der zweiten; in den beiden Blöckchen besonders die höheren liegende oder liegenden sehr ähnelnde Zellen enthaltend. Die einfachen der zweiten Art äußerst spärlich. Die breiteren

Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 22731 β nicht mehr als 2-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 22660 β 2- oder 3-schichtig und ungefähr ebenso oft 2- wie 3-schichtig; in den beiden Blöckchen ziemlich oft nur 1-schichtig; 2 bis 25 Zellen hoch. Die Einzelkristalle besonders im Blöckchen gezeichnet 22660 β spärlicher. Viele Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer gelben oder zuweilen braungelben Masse; die gelb- oder rotbraune Masse fehlend.

875. 4. MALLOTUS FLORIBUNDUS, Muell. Arg. in Flora, XLVII. 469.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 417. Kleiner Baum oder Baumstrauch, bis ungefähr 15 m hoch und Stammdurchmesser 42 cm, gewöhnlich kleiner. Stamm gewöhnlich krumm. Bast grau. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr hell gelblichbraun gefärbt; auf Tangentialflächen zuweilen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich nicht längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche gewöhnlich niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8; hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; besonders nach der Radialebene gerade und leicht spaltend; ziemlich biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken ziemlich gut zu einer Schraube zu tordieren und dann ziemlich zurückfedernd; ziemlich schwer zu brechen; mit ziemlich langsplitterigem Querbruch; gut oder ziemlich gut zu schneiden; gut oder sehr gut zu bearbeiten; zu vielen Zwecken geeignet; glatt: wenig glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung sehr lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem bren-

nendem Ende nur ziemlich lange Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug braungelb gefarbt; Gerbstoff in geringer Menge enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 417. Man vergleiche übrigens No. 872 *Mallotus philippinensis*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1236g**, 11 Nov. 1898, (*22691 β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **131c**, 2 Juni 1900, (*25162 β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 872 *Mallotus philippinensis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft 4 bis 7 mm dick. Die Tangentialzonen ohne Holzparenchymschichten spärlicher, oft weniger deutlich und niemals zu zwei bis vier einander sehr genähert; die Zonengrenzen zuweilen nicht auf der inneren Seite einer solchen Zone liegend oder im inneren Teil derselben. Auf den Zonengrenzen die Einzelkristalle in den Markstrahlen zuweilen etwas reichlicher als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 25162 *β* die Fasern der äußersten Libriformfaserschicht der Zuwachszonen oft eine rotbraune Masse enthaltend. Gefäße. Die Gruppen viel zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; meistens aus 2 bis 4 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, bisweilen aus einer größeren Zahl und dann die Gefäße nicht immer radial aneinander gereiht. Auf Querschnitten die Gefäße im Blöckchen gezeichnet 22691 *β* ungefähr ebensooft auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend als auf einer und im Blöckchen gezeichnet 25162 *β* fast immer auf beiden radialen Seiten. Im Blöckchen gezeichnet 25162 *β* die Gefäße bisweilen stellenweise mit Thyllen gefüllt; in den Thyllen oft ein sehr großer Einzelkristall. Libriformfasern. Besonders im Blöckchen gezeichnet 22691 *β* die Wände eine Gallert-

schicht zeigend; diese Gallertschicht oft vom übrigen Wandteil gelöst und oft das Lumen der Fasern ungefähr ganz füllend. Holzparenchym. Das paratracheale etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 25162 β länger in der Tangentialrichtung als im anderen Blöckchen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute im Blöckchen gezeichnet 22691 β reichlicher als im anderen. Die Einzelkristalle fehlend. In den Zellen bisweilen eine gelbe oder braungelbe Masse; diese Zellen ziemlich oft etwas reichlicher im äußeren Teil der Zuwachszonen; die gelb- oder rotbraune Masse fehlend. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 25162 β seitlich nur selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt; oft schwache Längsfalten zeigend. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 22691 β viel spärlicher als die der zweiten, im Blöckchen gezeichnet 25162 β ungefähr ebenso zahlreich wie die der zweiten; im Blöckchen gezeichnet 22691 β höchstens 10, im Blöckchen gezeichnet 25162 β bis 16 Zellen hoch. Im letzten Blöckchen in diesen Markstrahlen in sehr einzelnen Fällen liegende Zellen vorhanden. Die einfachen der zweiten Art äußerst spärlich. Die zusammengesetzten im Blöckchen gezeichnet 22691 β öfter aus mehr als 3 Stockwerken bestehend und oft höher. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 22691 β 2- oder 3-, etwas öfter 3- als 2-schichtig und bis 35 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 25162 β 2- bis 4-, ziemlich oft 4-schichtig und bis 25 Zellen hoch. In den Zellen bisweilen eine gelbe oder braungelbe Masse; diese Zellen ziemlich oft am reichlichsten im äußeren Teil der Zuwachszonen; die gelb- oder rotbraune Masse fehlend.

CLEIDION.

Durand No. 6524.

876. 1. CLEIDION JAVANICUM,
Blume, Bijdr. 613.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 475. Baum mittel-

mäßig, bis 28 m hoch und Stammdurchmesser 50 cm. Stamm krumm oder gerade; ohne Knorren, Riefen und Wurzelbretter. Bast grau, bitter. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz hell gelb gefärbt; auf Tangentialflächen zuweilen schwache Flammen zeigend und gewöhnlich wellig längsgestreift; auf Radialflächen zuweilen schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen, horizontal gerichteten, in der Radialrichtung oft ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich nur wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.55; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und geradespaltend, die radialen Spaltungsflächen aber oft kurze ziemlich schwache Wellen zeigend; nicht biegsam; etwas zäh [1]); nicht oder nur sehr wenig elastisch [1]); in dünnen Längsstücken einigermaßen zu einer Schraube zu tordieren und sehr wenig zurückfedernd [1]); leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug fast farblos bis bräunlich gelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 475. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 620. Ritterhausen. Anat.-Syst. Unters. von Blatt

[1]) Im Zusammenhang mit dem Vorhandensein dieser Merkmale teile ich hier mit, daß die Libriformfaserwände sehr oft eine Gallertschicht zeigen, man vergleiche bei der Beschreibung der Libriformfasern unter Anatomische Merkmale.

u. Achse d. *Acalypheen*. Diss. Erlangen. 1892. 61. SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 853 (*Cleidion*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1165g**, Nov. 1898, (*22837 β*, 22795 *β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **8214t**, (*12797 β*, 2102 *β*, 20519 *β*, 24571 *β*, 39745 *β*), von O. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **705a**, 26 Juni 1900, (*25303 β*, 2072 *β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 337.

Zuwachszonen ziemlich deutlich. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern, und bei den beiden letzten Elementen besonders die Radialdurchmesser, in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich nur wenig kleiner als das im inneren. Bisweilen einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf den Zonengrenzen dann oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Im äußersten Teil der Zuwachszonen und auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen oft etwas kürzer in der Radial- und etwas breiter in der Tangentialrichtung als sonst; an diesen Stellen die später zu beschreibenden Kristallzellen der Markstrahlen etwas reichlicher. Auf den Zonengrenzen bisweilen die Markstrahlen ihre Richtung etwas ändernd. Gefäße oft stellenweise etwas verschieden zahlreich, 10 bis 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen aus 2 bis 6, oft aus 2 oder 3 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen relativ etwas zahlreicher, ungefähr ebenso zahlreich oder etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und oft aus

einer etwas größeren Zahl von Gefäßen bestehend. In einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und öfter bis viel öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens auf den Tangentialseiten gewöhnlich zum größeren Teil an Holzparenchym als an Libriform und auf den Radialseiten das Holzparenchym gewöhnlich ungefähr ebensoreichlich oder etwas reichlicher als der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht. Im Blöckchen gezeichnet 22837 β mehrere Gefäße über große Strecken ganz oder teils mit Thyllen gefüllt. In demselben Blöckchen sehr einzelne weiten Gefäße sich gabelig teilend in zwei engeren; an der Teilungsstelle in jedem der engeren Gefäße eine gewöhnliche einfach perforierte Querwand vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale nur ziemlich spärlich; die Tangentialseiten der Gefäße meistens zum größeren Teil umgebend in 1 bis 3, meistens 1 oder 2 Zellschichten; auf diesen Seiten etwas reichlicher als auf den Radialseiten; auf der äußeren Tangentialseite oft etwas reichlicher als auf der inneren. Das metatracheale in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden; durch mehrere Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend

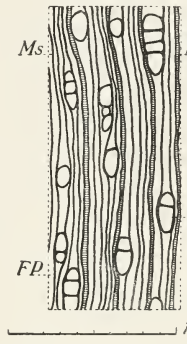

Fig. **337.** *Cleidion javanicum.* Blöckchen 22837 β. Querschnitt. G Gefäße; FP Libriform und Holzparenchym, das Holzparenchym kann nicht eingezeichnet werden; Ms Markstrahlen.

und diese Übergänge in den 3 untersuchten Blöckchen sehr verschieden zahlreich. Die metatrachealen Schichten zwei bis einige — und im Blöckchen gezeichnet 25303 β mehr als in den beiden anderen — Markstrahlen miteinander verbindend; durch 2 bis 8, in den Blöckchen gezeichnet 22837 β und 12797 β oft durch nicht mehr als 4 oder 5 und im Blöckchen gezeichnet 25303 β gewöhnlich durch 2 oder 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; fast immer nur 1 Zelle dick; zuweilen schief zu den Markstrahlen geneigt; auf Querschnitten ziemlich oft unterbrochen und in einzelnen Fällen sich gabelig teilend oder zwei miteinander verschmelzend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute in den verschiedenen Blöckchen verschieden reichlich und oft am wenigsten reichlich in den Blöckchen mit dem zahlreichsten metatrachealen Holzparenchym; oft den Markstrahlen anliegend. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern z. B. aus 4, 6 oder 8 Zellen bestehend. Ziemlich oft konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 3, sehr oft 1 oder 2 und viel öfter 1 als 2 Libriformfaserreihen; auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 25303 β oft kurzwellig; in zwei Arten. Die der ersten Art viel bis etwas weniger zahlreich als die der zweiten und im Blöckchen gezeichnet 22837 β weniger zahlreich als in den beiden anderen; fast immer 1-schichtig; oft 10 bis 20, im Blöckchen gezeichnet 25303 β 1 bis 45, in den beiden anderen Blöckchen 1 bis 25 Zellen hoch; fast alle Zellen aufrecht, zuweilen auch liegenden Zellen ähnelnde aufrechte Zellen vorhanden. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten nur selten aus mehr als 5 Stockwerken bestehend und die aus 3 Stockwerken bestehenden 12 bis 45 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke zuweilen etwas höher als die Markstrahlen der ersten Art, übrigens diesen ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 22837 β gewöhnlich 2- oder 3- und in einzelnen Fällen 4-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 12797 β

viel öfter 4- weniger oft 2- und in sehr einzelnen Fällen auch 5-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 25303 β 2- bis 5- oft 3- oder 4-schichtig; 5 bis 30 Zellen hoch; alle Zellen liegend, die Zellen auf den radialen Seiten bisweilen einen etwas kleineren Radial- und einen etwas größeren Längsdurchmesser zeigend als sonst. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art gewöhnlich sehr spärlich und im Blöckchen gezeichnet 25303 β etwas zahlreicher als in den beiden anderen Blöckchen; den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich. In den Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile ziemlich oft Einzelkristalle vorhanden. Diese Kristalle am zahlreichsten in den an den mehrschichtigen Stockwerken grenzenden Zellen; in den kürzeren Zellen gewöhnlich 1, in den längeren gewöhnlich 2 und in einzelnen Fällen 3 oder 4; die letzten Zellen durch 1 bis 3 Querwände in 2 bis 4 Fächer geteilt und nur in sehr einzelnen Fällen einen größeren Radialdurchmesser zeigend als die angrenzenden Zellen. Die Teilungsquerwände der Kristallzellen nicht dünner als die anderen Querwände. In sehr einzelnen Fällen 2 solche Kristallzellen in der Längsrichtung ungefähr übereinander stehend. Die aufrechten Zellen, besonders die an Gefäßen grenzenden, oft konjugiert. Auf Querschnitten in einzelnen Fällen 2 Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Auf Tangentialschnitten in einzelnen Fällen ein Markstrahl am einen Ende gabelig geteilt und sehr selten ein Markstrahl der Radialseite eines anderen Markstrahls anliegend. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe sich auf ihren Enden bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch oft konjugierten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 70—165 μ, T. 65—105 μ; die der Gruppen R. 75—140 μ, T. 70—120 μ;

die Gefäßglieder L. 500—900 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief bis sehr schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die Perforationen gewöhnlich relativ kleiner als sonst und die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter den Perforationen, gewöhnlich zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände oft ungefähr gleich. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ; zuweilen äußerst schwach gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander gewöhnlich nicht sehr genähert, im Blöckchen gezeichnet 12797 β gewöhnlich etwas mehr als in den beiden anderen Blöckchen; die Höfe gewöhnlich kreisrund oder etwas quer elliptisch, 6 bis 8 μ in Durchmesser, 7 auf 9 μ; die Kanäle gewöhnlich elliptisch, etwas schief gestellt und der größte Durchmesser der Ellipse meistens viel kleiner als derjenige der Höfe; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel sehr verschieden zahlreich, gewöhnlich viel weniger zahlreich als die zweiseitigen; die Höfe kreisrund oder elliptisch, 5 oder 6 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ, 5 auf 6 μ, 6 auf 8 μ, 4 auf 10 μ; die Kanäle gewöhnlich quer gestellt und nicht über de Höfe hinausgehend, bisweilen weit. Auf der Innenseite der an Holzparenchymzellen grenzenden Wandpartien oft spiralige Verdickungen vorhanden. Inhalt: die Thyllen sehr verschieden groß, z. B. 40 bis 80 μ in Durchmesser; zuweilen eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend, L. z. B. 140 μ; die anderen Thyllen kugelförmig, ellipsoidisch oder einander abplattend. Wände der Thyllen dick 1 oder 1.5 μ, oft ziemlich zahlreiche kleinen ungefähr runden einfachen Tüpfel zeigend auch auf den nicht an anderen Thyllen grenzenden Wandpartien.

II. *Libriformfasern.* R. 10—20 μ, T. 15—20 μ, L. 600—1450 oft ungefähr 1300 μ; 4- bis 8-seitig, bei den

kürzeren Fasern ein der Enden bisweilen abgestutzt. Wände an vielen Stellen dick 2 oder 3 μ; an anderen Stellen bis viel dicker; die Verdickungsschichten dann oft gequollen aussehend, oft Schichtung zeigend, oft eine Gallertschicht ähnelnd und ziemlich oft vom anderen Wandteil gelöst [1]); zuweilen äußerst schwach gelb gefärbt; verholzt, die gequollenen Schichten weniger stark als der übrige Teil und diese Schichten in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % grünblau gefärbt; der innerste Teil der nicht gequollenen Wände in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % oft auch etwas grünblau gefärbt; — mit höchstens ziemlich zahlreichen zuweilen kombinierten Hoftüpfeln mit kleinen Höfen auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel nur oder fast nur auf den radialen Wänden, z. B. 6 oder 8 μ in der Längsrichtung voneinander entfernt; die Höfe oft etwas vertikal elliptisch, ungefähr 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, fast vertikal gestellt und weit über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel gewöhnlich etwas zahlreicher und etwas größer als die zweiseitigen Hoftüpfel, übrigens diesen ungefähr gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 8—18 μ, T. 12—22 μ, L. 60—150 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und zuweilen etwas kürzer, z. B. Tiefe 4—20 μ, Breite 20—45 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 60 + 90 + 100 + 130 μ. Wände dick 1 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker, zwischen den Tüpfeln oft stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten Holzparenchymzellen ähnlich; zuweilen äußerst schwach gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei Makroskopische Merkmale.

sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, auf den letzteren Wänden gewöhnlich deutlich in Gruppen oder Kreisen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt in den Blöckchen gezeichnet 22837 β und 12797 β gewöhnlich fehlend, zuweilen einige kleinen einfachen Stärkekörner; im Blöckchen gezeichnet 25303 β viele großen einfachen Stärkekörner, bis 8 μ in Durchmesser. In allen Blöckchen in einzelnen Zellen eine gelbbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—80 μ, T. 4—12 μ, L. 5—18 μ; die radial kürzeren oft etwas breiter in der Tangentialrichtung; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; zuweilen schwach gelb gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich reichlich, nicht in radialen Reihen gestellt, zuweilen radial elliptisch, nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt in den Blöckchen gezeichnet 22837 β und 12797 β gewöhnlich fehlend, zuweilen einige kleinen Stärkekörner; im Blöckchen gezeichnet 25303 β viele großen einfachen Stärkekörner, bis 8 μ in Durchmesser. In allen Blöckchen in einzelnen Zellen eine gelbbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 15—40 μ, T. 6—18 μ, L. 25—95 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände dicker, bisweilen viel dicker und die Zellen dann konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnlich. Zellinhalt: die Einzelkristalle der Kristallzellen oft ungefähr 15 μ in Durchmesser und umgeben von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche;

in den Kristallzellen zuweilen auch einige Stärkekörner vorhanden. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

MACARANGA.

Durand No. 6525.

877. 1. MACARANGA RHIZINOIDES, Muell. Arg. in DC. Prod. XV. 2. 1011.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 485. Baum mittelmäßig oder groß, hoch ungefähr 15 bis 40 m und Stammdurchmesser 20 bis 70 cm. Stamm krumm oder gerade. Bast glatt, grau, mit zusammenziehendem und bitterem Geschmack. Das Holz in der Nähe von Pangentjongan zu Bauzwecken verwendet und ebensogut geachtet wie Huruholz.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in einiger Entfernung des Bastes etwas tiefer gefärbt als sonst, hell braun, zuweilen mit einem Stich ins Rote; auf Tangentialflächen zuweilen Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich ziemlich deutlich ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.4 bis 0.45; ziemlich weich; nach den anatomischen Befunden nicht sehr dauerhaft; von losem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit äußerst kurzsplitterigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; leicht zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet u. a. zu Schnitzereien; glatt; etwas glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen gedämpften Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 485. Den Berger. Houtsoorten der Cultuurgebieden van Java en Sumatra's Oostkust. Meded. v. h. Proefstation v. h. Boschwezen. No. 13. 1926. 85 (*Macaranga* spec.). Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 472 (*M. Reineckii*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 225 (5 andere *Macaranga*-arten). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 483 (*Macaranga*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 620 (4 andere *Macaranga*arten). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 197 (*M. Tanarius* u. *M. dipterocarpifolia*). Lecomte. Les Bois de la Forêt d'Analamazaotra. 1922. 69 (*M. racemosa*). A. Müller. Unters. von Sumatrahölzern. Diss. Braunschweig. 1925. 68 (*M. bancana*). Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agric. Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 252 (5 andere *Macaranga*arten). Solereder. Syst. Anat. 1899. 853 (*Macaranga*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4170t**, 28 Nov. 1898, (*14439β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2004f**, 20 Nov. 1900, (*34165β*, 2414*β*), von M. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2021a**, (*11961β*, 2397*β*, 2398*β*, 2399*β*, 25609*β*), von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz etwas schneller ein als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 338.

Zuwachszonen gewöhnlich deutlich; dick 3 bis 8 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen gewöhnlich eine ziemlich deutliche gewöhnlich nur ziemlich

schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil oft nur wenig kleiner als das im inneren. Die Querdurchmesser der Gefäße bisweilen in den Zuwachszonen in der Nähe der Zonengrenzen kleiner als sonst und übrigens überall ungefähr gleich groß. Die Gefäße in der Nähe der Zonengrenzen ziemlich oft etwas zahlreicher als sonst. Einzelne Gefäßgruppen zuweilen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf den Zonengrenzen dann oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Die Querdurchmesser, und besonders die Radialdurchmesser, der Libriformfasern und der Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen eine ziemlich deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil viel kleiner als das im inneren. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Markstrahlzellen oft etwas schmäler; die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten einander etwas mehr genähert, sich in der Tangentialrichtung oft etwas weiter erstreckend und oft etwas größere Mengen gefärbter Masse enthaltend. Gefäße, mit Ausnahme der bei den Zuwachszonen genannten Stellen ziemlich gleichmäßig verteilt; 5 bis 7 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen oft relativ zahlreicher, gewöhnlich ungefähr ebenso zahlreich bis etwas

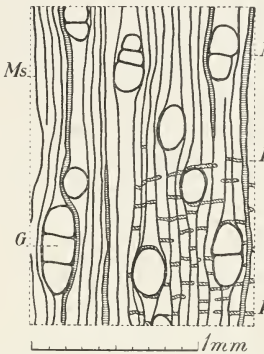

Fig. 338. *Macaranga rhizinoides.* Blöckchen 14439 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße, gewöhnlich aus 2 bis 5 radial und bisweilen aus einer noch größeren Zahl oft nur teils radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; an den anderen Stellen gewöhnlich weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße und gewöhnlich aus 2, bisweilen aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Sehr einzelne Gruppen aus 2 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und auf Querschnitten dann oft ein Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. In einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und sehr oft bis fast immer auf beiden radialen Seiten; übrigens auf den Tangentialseiten gewöhnlich zum größeren Teil an Holzparenchym als an Libriform und auf den Radialseiten das Holzparenchym gewöhnlich ungefähr ebenso reichlich wie der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht. Im Blöckchen ohne Bast gezeichnet 14439 *β* mehrere Gefäße über große Strecken mit Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut, man vergleiche Fig. 338. Das paratracheale nur ziemlich spärlich; die Tangentialseiten der Gefäße meistens zum größeren Teil umgebend in 1 bis 3, meistens 1 oder 2 Zellschichten und auf diesen Seiten der Gefäße reichlicher als auf den Radialseiten. Das metatracheale ziemlich oft stellenweise verschieden reichlich; durch mehrere Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend und diese Übergänge in den verschiedenen Blöckchen und an verschiedenen Stellen desselben Blöckchens sehr verschieden zahlreich. Die metatrachealen Schichten 2 bis einige, oft nur 2 oder 3 Markstrahlen miteinander verbindend; durch 2 bis 15, oft ungefähr 5 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich nur 1, zuweilen stellenweise 2 und in einzelnen Fällen stellenweise 3 Zellen dick; in sehr einzelnen

Fällen zwei miteinander verschmelzend; zuweilen schief zu den Markstrahlen geneigt; auf Querschnitten ziemlich oft unterbrochen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute in den verschiedenen Blöckchen und an verschiedenen Stellen desselben Blöckchens verschieden reichlich und oft am wenigsten reichlich an den Stellen mit dem zahlreichsten metatrachealen Holzparenchym; oft den Markstrahlen anliegend. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen und in einzelnen Fällen eine tangential gestellte Teilungswand zeigend. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern oft aus 7 bis 10 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus mehr und kürzeren. Die Holzparenchymzellen bisweilen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, nur selten mehr als 3 Libriformfaserreihen. In zwei Arten. Die der ersten Art ungefähr ebenso zahlreich wie die der zweiten; 1-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 34165 β die höheren bisweilen 2-schichtig; 2 bis 16, im Blöckchen gezeichnet 11961 β nur äußerst selten mehr als 10 Zellen hoch; fast alle Zellen aufrecht, zuweilen liegenden Zellen ähnelnde aufrechte Zellen vorhanden. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten gewöhnlich aus 2 oder 3, zuweilen aus mehr — bis 10 — Stockwerken bestehend und 9 bis 65 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke übrigens den Markstrahlen der ersten Art ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 34165 β 2- bis 4-, nur selten 4-schichtig und in den anderen Blöckchen 2- oder 3-schichtig; 5 bis 20, oft ungefähr 10 Zellen hoch und im Blöckchen gezeichnet 11961 β nur sehr selten mehr als 10 Zellen hoch; fast alle Zellen liegend, nur die Zellen auf den Radialseiten der mehr als 2-schichtigen Stockwerke zuweilen Hüllzellen oder Hüllzellen ähnelnd. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art äußerst spärlich, gewöhnlich höchstens 10 Zellen hoch und übrigens den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich. Besonders im Blöckchen gezeichnet 14439 β in den aufrechten Zellen

zuweilen Kristalldrusen vorhanden; in den kürzeren gewöhnlich 1, in den längeren gewöhnlich 2; die letzten Zellen durch eine Querwand in zwei Teile geteilt und der Radialdurchmesser dieser Teile größer als der der angrenzenden Zellen. Die Kristallzellen oft etwas breiter als die anderen Markstrahlzellen. Die aufrechten Zellen oft konjugiert. Auf Querschnitten einzelne Markstrahlen sich nach außen zu gabelig teilend und in einzelnen Fällen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. In sehr einzelnen Fällen auf Tangentialschnitten ein Markstrahl am einen Ende gabelig geteilt.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße*. Die vereinzelt liegenden R. 110—300 μ, T. 75—170 μ; die der Gruppen R. 35—250 μ, T. 50—180 μ; die Gefäßglieder L. 350—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur wenig schief bis ziemlich schief geneigt und der mittlere perforierte Teil gewöhnlich viel weniger als der obere und untere; rundlich oder oval perforiert und im Blöckchen gezeichnet 11961 β zuweilen leiterförmig mit vielen Sprossen. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Bei den nur wenig schief geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich schmal; bei den schiefer geneigten die Perforationen gewöhnlich relativ kleiner und die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter den Perforationen, gewöhnlich zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; zuweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander etwas verschieden genähert; die Höfe quer elliptisch oder eckig mit abgerundeten Ecken, 6 bis 8 μ auf 8 bis 10 μ; die Kanäle gewöhnlich quer elliptisch und der größte Durchmesser viel kleiner als derjenige der Höfe; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüp-

feln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel sehr verschieden zahlreich, zuweilen 2 bis einige unmittelbar nebeneinander gestellt und einem großen durch Längsbälkchen in Teile geteilten ähnelnd; die Höfe gewöhnlich kreisrund oder elliptisch, zuweilen stark in die Quere gezogen und dann oft 2 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend, sehr verschieden groß, 4 bis 6 μ in Durchmesser, 3 auf 4 μ, 6 auf 8 μ, 6 auf 10 μ, 4 auf 20 μ; die Kanäle oft quer elliptisch und dann der größte Durchmesser gewöhnlich kleiner als derjenige der Höfe, oft sehr weit; die einfachen Tüpfel den Höfen der einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr gleich. Inhalt: bisweilen eine geringe Menge einer gelben Masse den Wänden anliegend. Die Thyllen sehr verschieden groß, z. B. 50 μ in Durchmesser, 150 auf 160 auf 170 μ; ziemlich oft eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend, die anderen Thyllen sehr oft einander abplattend. Wände der Thyllen höchstens 1 μ dick; bisweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; mit elliptischen oder spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen. Inhalt der Thyllen fehlend.

II. *Libriformfasern.* R. 8—35 μ, T. 20—30 μ, L. 700—1600 gewöhnlich mehr als 1000 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 2 μ, im Blöckchen gezeichnet 11961 β zuweilen etwas dünner; verholzt, die dünne Mittellamella und die kleinen Zwickel stärker als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die inneren Verdickungsschichten oft etwas grünblau gefärbt; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln oder Hoftüpfeln mit kleinen Höfen auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel nur oder fast nur auf den radialen Wänden und auf diesen Wänden in der Längsrichtung oft ungefähr 10 bis 20 μ voneinander entfernt; die Höfe oft etwas vertikal elliptisch; die Kanäle spaltenförmig, fast vertikal gestellt und nur wenig über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln oder einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel etwas zahlreicher

und etwas größer als die der mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteile, übrigens diesen ungefähr gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt: in sehr einzelnen Fasern eine graue feinkörnige Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—30 μ, T. 15—35 μ, L. 50—160 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden ziemlich oft um dieselben in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 8—15 μ, Breite 25—50 μ, L. 20—50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längs gerichteter Achse; in einzelnen der längeren Zellen eine sehr dünne Querwand vorhanden. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 120 + 105 + 90 + 90 + 80 + 80 + 95 + 140 μ. Wände dick 1 μ, die Querwände bisweilen etwas dicker als die anderen; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker, zwischen den zahlreichen Tüpfeln oft stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten Holzparenchymzellen ähnlich; bisweilen etwas rotbraun gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln oder einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich sehr spärlich, zuweilen in einer Längsreihe in der Mitte der Zellwand gestellt, zuweilen bei den Endzellen der Fasern viel reichlicher; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich bis zahlreich, oft elliptisch und auf den letzteren Wänden gewöhnlich ziemlich deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: in den Blöckchen mit Bast bisweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 5 μ in Durchmesser. Besonders im Blöckchen ohne Bast oft eine gelbe oder gelbbraune Masse; diese Masse den Wänden, besonders den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 25—90 μ, T. 5—15 μ oft breiter an

den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen als sonst, L. 6—25 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; oft etwas gelb; ziemlich schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich reichlich, nicht in radialen Reihen gestellt und nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: in den Blöckchen mit Bast bisweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 5 μ in Durchmesser. Besonders im Blöckchen ohne Bast oft eine gelb- oder rotbraune, oft körnige, gewöhnlich den Wänden anliegende Masse.

2. *Aufrechte.* R. 15—40 μ, T. 5—20 μ, L. 25—90 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände dicker, zwischen den Tüpfeln bisweilen sehr stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnlich. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Die Kristalldrusen umgeben von einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

878. 2. MACARANGA TANARIUS, Muell. Arg. in DC. Prod. XV. 2. 997.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 496. Baum klein oder mittelmäßig, hoch ungefähr 10 bis 20 m und Stammdurchmesser 20 bis 50 cm. Stamm krumm; ohne Wurzelbretter, Knorren und Riefen. Das Holz von den Eingeborenen nicht benutzt.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz in einiger Entfernung des Bastes etwas tiefer gefärbt als sonst; sehr hell braun bis braun gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Rote; auf Tangentialflächen oft Flammen zeigend; auf Radialflächen oft längsgestreift; auf radialen Spal-

tungsflächen sehr zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch ihre braunere Farbe gewöhnlich ziemlich deutlich ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.5 bis 0.6; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden höchstens ziemlich dauerhaft; von ziemlich losem bis ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade spaltend, die radialen Spaltungsflächen aber oft kurze schwache Wellen zeigend; nicht biegsam; nicht zäh; leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; leicht zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet u. a. zu Schnitzereien; glatt; etwas glänzend; nur wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze bis ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 496. Man vergleiche übrigens No. 877 *Macaranga rhizinoides*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **7986t**, 2 April 1898, (*39816β*, 2430β, 29617β, 30100β), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1058a**, (*33105β*, 2421β, 2422β, 11231β, 11750β, 11751β), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 877 *Macaranga rhizinoides* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen im Blöckchen gezeichnet 39816β bis 13 mm dick. Die Zonengrenzen an verschiedenen Stellen sehr verschieden deutlich. Im Blöckchen gezeichnet 39816β die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen, und besonders im äußeren Teil derselben, oft von

innen nach außen kleiner werdend. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße nicht zahlreicher als sonst. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen zuweilen ihre Richtung etwas ändernd. Im äußeren Teil der Zuwachszonen der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen oft etwas kleiner und der Tangentialdurchmesser oft etwas größer. In der Nähe der Zonengrenzen, und besonders im äußeren Teil der Zuwachszonen, die Kristallzellen in den Markstrahlen etwas zahlreicher als sonst. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 39816 β ungefähr 8, im Blöckchen gezeichnet 33105 β 8 bis 13 pro qmm der Querfläche. Die größten Gruppen aus 6 oder 7 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Thyllen gewöhnlich kleiner und dünnwandiger. In den Thyllen zahlreiche einfachen und 2-teiligen Stärkekörner, sehr selten eine Kristalldruse, zuweilen eine rotbraune Masse. Holzparenchym im Blöckchen gezeichnet 39816 β spärlicher. Das paratracheale in den beiden Blöckchen spärlicher und gewöhnlich in nur einer einzigen Zellschicht vorhanden. Die metatrachealen Schichten nur sehr spärlich im Blöckchen gezeichnet 39816 β; nur sehr selten mehr als 1 Zelle dick. Besonders im Blöckchen gezeichnet 39816 β die Holzparenchymfasern oft aus einer kleineren Zahl — z. B. 4 — von längeren Zellen bestehend. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 39816 β seitlich einander etwas mehr genähert, in diesem Blöckchen gewöhnlich durch 1 oder 2 und noch öfter durch 1 als durch 2 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die der ersten Art im Blöckchen gezeichnet 39816 β viel spärlicher. Die zusammengesetzten etwas öfter aus mehr als 3 Stockwerken bestehend und die aus 3 Stockwerken bestehenden oft 20 bis 25 Zellen hoch. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 39816 β 2- bis 4- gewöhnlich 2- oder 3-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 33105 β 2- bis 5- gewöhnlich 3- oder 4-schichtig; 2 bis 18, oft ungefähr 10 Zellen hoch. Hüllzellen besonders im Blöckchen gezeichnet 39816 β spärlicher vorhanden. In den aufrechten Zellen zuweilen Einzelkristalle vorhanden; in den kürzeren gewöhnlich 1, in den längeren gewöhnlich 2 in einzelnen Fällen 3;

die letzten Zellen durch 1 oder 2 Querwände in 2 oder 3 Teile geteilt. Auf Tangentialschnitten einzelne Markstrahlen der Radialseite eines anderen Markstrahls anliegend.

HOMONOIA.

Durand No. 6527.

879. 1. HOMONOIA JAVENSIS,
Muell. Arg. in Linnaea, XXXIV. 200.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 544. Baum klein, ungefähr 10 m hoch und Stammdurchmesser 25 cm. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz weiß mit einem Stich ins Braune oder sehr schwach braun gefärbt; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, gewöhnlich nicht sehr deutlich zu unterscheidenden Markstrahlen zeigend; ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; feinfaserig; leicht und gerade oder ziemlich gerade spaltend; biegsam [1]); etwas zäh [1]); in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren [1]) und nur wenig zurückfedernd; ziemlich schwer zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; höchstens ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Braune; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

[1]) Man vergleiche die Beschreibung der Libriformfaserwände auf S. 779: in den Wänden sehr vieler Libriformfasern ist eine dicke Gallertschicht vorhanden.

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 544. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 622 (*H. riparia*). Ritterhausen. Anat.-Syst. Untersuchungen von Blatt u. Axe d. *Acalypheen*. Diss. Erlangen. 1892. 83 (*Homonoya*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 853 (*Homonoya*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1076i**, (*28279 β*, 2560 *β*, 34149 *β*), von einen Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1 cm, breit 2.5 cm und lang 4.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **1076i**, (*2560 β*).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter große Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 10 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 339.

Zuwachszonen ziemlich deutlich und oft 0.5 bis 1.5 mm dick. Die Zonengrenzen bis ziemlich deutlich und bis ziemlich scharf; zuweilen zwei miteinander verschmelzend. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern — und bei den Libriform- und den Holzparenchymfasern besonders der Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Die radiale Entfernung der später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten im äußersten Teil der Zuwachszonen ziemlich oft etwas kleiner als sonst; im äußersten Teil einzelner Zuwachszonen diese metatrachealen Schichten und das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym über eine Dicke von ungefähr 100 *μ* gewöhnlich fehlend, in sehr einzelnen Fällen zwei bis einige solchen Schichten einander sehr

genähert. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf den Zonengrenzen oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Der Radialdurchmesser der Markstrahlzellen oft etwas kleiner im äußeren Teil der Zuwachszonen und auf den Zonengrenzen; an diesen Stellen und besonders auf den Zonengrenzen die später zu beschreibenden Kristallzellen im Holzparenchym und in den Markstrahlen gewöhnlich reichlicher als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 18 bis 22 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ungefähr ebensozahlreich oder zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 6, sehr oft aus 2 oder 3 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Bisweilen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander sehr genähert und so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und an Holzparenchym ungefähr ebenso reichlich wie der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht oder auf den Tangentialseiten — und besonders auf den äußeren — der Gefäße das Holzparenchym etwas reichlicher. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäszig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich bis reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut, man vergleiche Fig. 339. Das paratracheale spärlich; fast

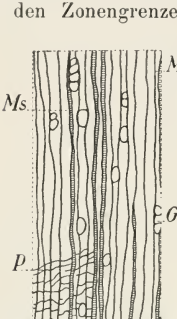

Fig. **339.** *Homonoia javensis.* Blöckchen 28279 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

immer in nur einer Zellschicht einen Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche bedeckend. Das metatracheale, mit Ausnahme der bei den Zuwachszonen genannten dünnen Tangentialzonen, ziemlich gleichmäßig verteilt; bis reichlich; ziemlich oft durch Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend. Die metatrachealen Schichten zwei bis einige Markstrahlen miteinander verbindend; durch 2 bis 10, sehr oft durch 3 bis 5 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; fast immer nur eine Zelle dick in der Radialrichtung; auf Querschnitten bisweilen zwei miteinander verschmelzend, zuweilen mehr oder weniger schief zu den Markstrahlen geneigt, zuweilen unterbrochen, ziemlich oft zickzackförmig erscheinend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute höchstens ziemlich reichlich. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert. Die Holzparenchymzellen ziemlich oft konjugiert. Bei dem nicht unmittelbar an Gefäßen grenzenden Holzparenchym mehrere Zellen gewöhnlich durch 3 ziemlich oft etwas dünnere Querwände in Fächer geteilt und in jedem Fach meistens 1, bisweilen 2 und in einzelnen Fällen auch 3 Einzelkristalle. In ziemlich vielen Zellen — und gewöhnlich in den in der Längsrichtung kürzeren — nur ein einziger Einzelkristall. Pro Holzparenchymfaser ziemlich oft mehr als eine Kristallzelle vorhanden. Im Blöckchen gezeichnet 28279 β die Kristallzellen zahlreicher als im Blöckchen gezeichnet 2560 β. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 3, gewöhnlich 1 oder 2 Libriformfaserreihen; in einzelnen Fällen zwei in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; in zwei Arten. Die der ersten Art etwas weniger zahlreich als die der zweiten; fast immer 1-schichtig; 1 bis 22, oft ungefähr 6 bis 8 Zellen hoch; alle Zellen aufrecht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten sehr viel zahlreicher als die einfachen; aus 2 bis 11 Stockwerken bestehend; 8 bis 85 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Stockwerke den Markstrahlen der

ersten Art übrigens ungefähr gleich. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, gewöhnlich 3-schichtig; 3 bis 23 oft ungefähr 12 Zellen hoch; fast alle Zellen typisch liegend, nur einzelne Hüllzellen vorhanden. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen der zweiten Art den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht. In vielen gewöhnlich nicht sehr langen aufrechten Zellen Einzelkristalle vorhanden; in den in der Längsrichtung sehr kurzen Zellen oft nur ein einziger Einzelkristall; die anderen Kristallzellen fast immer durch eine ziemlich oft etwas dünnere Querwand in 2 Fächer geteilt und jedes Fach einen Einzelkristall enthaltend. Der Radialdurchmesser dieser Teilzellen nicht größer als der der angrenzenden ungeteilten Zellen wie das bei den durch Querwände geteilten gewöhnlichen aufrechten Zellen gewöhnlich der Fall ist. Die aufrechten Zellen bisweilen konjugiert. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten in einzelnen Fällen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. In sehr einzelnen Fällen auf Tangentialschnitten ein Markstrahl am einen Ende gabelig geteilt oder das eine Ende eines Markstrahls der Radialseite eines anderen anliegend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—110 μ, T. 30—75 μ; die der Gruppen R. 15—80 μ, T. 25—75 μ; die Gefäßglieder L. 400—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die Perforationen oft relativ klein; die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter der Perforation, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend und diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände sehr ähnelnd. In sehr einzelnen der am schiefsten geneigten Querwände und an der oberen oder unteren Seite der Perforation ein mehrere Zellen hoher Markstrahl; dieser sich am einen Ende anderen Elementen anschließend und sich übrigens ganz im Inneren der Querwände befindend. Wände dick un-

gefähr 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1.5 bis 2.5 μ; oft etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander etwas verschieden genähert; die Höfe 5- oder 6-eckig mit verschieden stark abgerundeten Ecken, 5 auf 6 μ, 5 auf 7 μ, 5 auf 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, eng, gewöhnlich ungefähr quer gestellt und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit höchstens zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel oft einander etwas weniger genähert als die zweiseitigen und in einzelnen Fällen in einer Längsreihe pro Zelle gestellt; die Höfe eckig mit gewöhnlich stark abgerundeten Ecken oder quer elliptisch und einzelne der stark in die Quere gezogenen durch eine dünne Längswand in zwei Teile geteilt, 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ, 4 auf 10 μ; die Kanäle gewöhnlich weiter bis viel weiter als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln, oft elliptisch und oft ungefähr wie die Höfe gestellt.

II. *Libriformfasern.* R. 5—8 μ, T. 15—20 μ, L. 700—1250 oft 1100—1250 μ; 4- bis 8-seitig mit oft nur kurzen Enden. Wände dick bis 4 μ, die radialen oft etwas dicker als die tangentialen; bisweilen etwas schmutzig gelb gefärbt; bei sehr vielen Fasern die inneren Verdickungsschichten als eine dicke oft vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet; in Glycerin die Mittellamella mit den Zwickeln nicht zu unterscheiden; in Phloroglucin und Salzsäure die Mittellamella mit den Zwickeln stark verholzt und die radialen Teile der Mittellamella oft etwas dicker als die tangentialen, die Gallertschicht ziemlich stark verholzt, der übrige Wandteil gewöhnlich nur schwach verholzt; in Jodjodkalium die Mittellamella mit den Zwickeln nur angedeutet durch eine etwas tiefere Farbe und die Gallertschicht schwächer braungelb gefärbt als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die Gallertschicht grünblau gefärbt und der übrige Teil braungelb wie ungefähr in Jodjodkalium; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln mit sehr kleinen Höfen

oder mit sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden und auf diesen Wänden in der Längsrichtung oft 5 bis 10 μ voneinander entfernt; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich fast vertikal gestellt und oft sehr weit über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln oder mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel oft etwas zahlreicher und die Höfe gewöhnlich etwas größer; man vergleiche übrigens die zweiseitigen Hoftüpfel. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 5—12 μ, T. 12—18 μ, L. 40—140 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden und besonders die auf den Tangentialseiten derselben oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Tiefe 7 μ, Breite 20—25 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längs gerichteter Achse. Wände dick 1 μ; zuweilen etwas schmutzig braungelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder mit einfachen Tüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und oft elliptisch und auf den letzteren Wänden gewöhnlich deutlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 5 μ in Durchmesser; bisweilen eine geringe Menge einer braungelben Masse; gewöhnlich den Querwänden anliegend; die Einzelkristalle z. B. 6 auf 8 μ, 7 auf 8 μ, 8 auf 8 μ, umgeben von einer ziemlich dünnen verholzten mit der Zellwand und besonders mit der Querwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 35—80 oft ungefähr 50 μ, T. 4—10

oft ungefähr 6 μ, L. 5—18 μ; 5- bis 8-seitige Prismen met radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die tangentialen gewöhnlich nur wenig dicker; zuweilen etwas schmutzig braungelb gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden und oft kreisrund; die auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich nicht in radialen Reihen gestellt, gewöhnlich nicht auf die Intercellularräume hinzielend und auf den Radialwänden oft 2 oder 3 μ in Durchmesser. Intercellularräume klein und nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft eine schmutzig braungelbe Masse; diese Masse die Zellen ungefähr füllend oder den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 15—35 μ, T. 10—22 μ, L. 25—90 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft bedeutend dicker. Die einfachen Tüpfel auf den Querwänden oft elliptisch und z. B. 2 auf 3 μ. Zellinhalt ungefähr wie der der Holzparenchymzellen; die Einzelkristalle gewöhnlich etwas größer, z. B. 10 auf 12 μ, 15 auf 15 μ. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

GELONIUM.

Durand No. 6540.

880. 1. GELONIUM GLOMERULATUM,
Hassk. Cat. Hort. Bog. Alt. 237.
Im Index Kewensis *Gelonium bifarium*,
Roxb. in Willd. Sp. Pl. IV. 831.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 594. Baum klein oder mittelmäßig, ungefähr 15 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 25 bis 30 cm. Stamm ziemlich gerade oder ziemlich krumm, mit knorrigem Fuß, ohne Wurzelbretter. Krone niedrig anfangend. Bast mit grauer Außenseite. Das Holz von den Eingeborenen nicht verwendet.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach gelb oder weiß mit einem Stich ins Gelbe; auf Tangentialflächen zuweilen schwache Flammen zeigend; auf Radialflächen zuweilen schwach längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nur kurz zu verfolgenden, nur sehr wenig ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.8; hart; nach den anatomischen Befunden sehr dauerhaft; von sehr dichtem Gefüge; sehr feinfaserig; gerade und ziemlich leicht spaltend; etwas biegsam; etwas zäh; in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur wenig zurückfedernd; ziemlich leicht zu brechen; mit kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu vielen Zwecken, z. B. zu Schnitzereien, geeignet; sehr glatt; glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer hell grauen oder fast weißen Asche; in horizontaler Stellung und in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende sehr lange Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 594. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 623 (*G. multiflorum*). Herbert. Anat. Unters. von Blatt u. Achse d. *Hippomaneen*. Diss. München. 1897. 17, 18 u. 39 (*Gelonium*). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 196 (*G. aeqoreum*). Pax und Käthe Hoffmann. Euphorbiaceae-Gelonieae. Das Pflanzenreich. Heft 52 (IV. 147. IV). 1912. 2 (einige allgemeinen Merkmale der *Gelonieae*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 853 (*Gelonium*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1729a**, (*15720β*, 12346*β*, 12539*β*, 34401*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1727a**, (*12359β*), von W. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2735***β*, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter große Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 10 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 340.

Zuwachszonen verschieden deutlich, bis ziemlich deutlich; dick oft 2 bis 4 mm. Die Zonengrenzen oft ziemlich scharf bis scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern — und bei den Fasern besonders die Radialdurchmesser — in den Zuwachszonen von innen nach außen etwas kleiner werdend oder in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil deutlich kleiner als das im inneren. Im innersten Teil mehrerer Zuwachszonen die Gefäßgruppen reichlicher und aus einer größeren Zahl von Gefäßen bestehend als sonst; außerdem an diesen Stellen die Libriformfaserwände bisweilen dünner als sonst. Im äußersten Teil einzelner Zuwachszonen die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten einander etwas mehr genähert als sonst. Einzelne Gefäßgruppen zuweilen teils

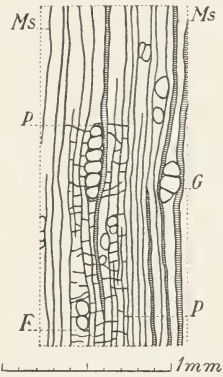

Fig. **340.** *Gelonium glomerulatum.* Blöckchen 15720 *β*. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend; die Gefäße auf den Zonengrenzen dann oft auffallend kleine Querdurchmesser zeigend. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlen bisweilen ihre Richtung etwas ändernd und die Markstrahlzellen bisweilen etwas kürzer in der Radialrichtung. Gefäße, mit Ausnahme der oben genannten Stellen, ziemlich gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 12359 β ungefähr 25, in den beiden anderen Blöckchen 10 bis 14 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen zahlreicher bis viel zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; im Blöckchen gezeichnet 12359 β aus 2 bis 11, in den anderen Blöckchen aus 2 bis 6 und oft aus 2 oder 3 gewöhnlich radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen zuweilen einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer an Markstrahlen grenzend und weniger oft bis öfter auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend als auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym, auf den Tangentialseiten gewöhnlich zum größeren Teil an Holzparenchym als an Libriform, auf den Radialseiten das Holzparenchym spärlicher als auf den Tangentialseiten und ebensooft oder etwas öfter an Holzparenchym grenzend als der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut; man vergleiche Fig. 340. Das paratracheale nur ziemlich spärlich; die Tangentialseiten der Gefäße meistens zum größeren Teil umgebend in 1 bis 3, fast immer nur 1 Zellschicht. Das metatracheale ziemlich reichlich; durch Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich 2 bis einige, oft nur 2 oder 3 Markstrahlen miteinander verbindend; durch 1 bis 7, oft ungefähr 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt und zuweilen einander zonenweise mehr oder weniger genähert; gewöhnlich 1, bisweilen stellen-

weise 2 oder 3 Zellen dick und die Zellen an diesen Stellen nur auf Querschnitten in radialen Reihen gestellt; auf Querschnitten bisweilen schief zu den Markstrahlen geneigt, bisweilen 2 miteinander verschmelzend, ziemlich oft unterbrochen und ziemlich oft zickzackförmig erscheinend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute gewöhnlich sehr wenig reichlich. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 4 bis 8 Zellen aufgebaut, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus einer größeren Zahl und gewöhnlich kürzeren Zellen bestehend als die anderen. Die Holzparenchymzellen ziemlich oft konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, oft 2 oder 3 Libriformfaserreihen; mehr oder weniger deutlich nur einer einzigen Art; zum größten Teil 1-schichtig, die anderen ganz oder stellenweise 2- oder 3- und nur sehr selten 3-schichtig; 3 bis 50 Zellen hoch. Die Zellen der 2- und 3-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile immer liegend, die der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile sehr oft auch liegend. Die liegenden Zellen der 2-schichtigen Teile gewöhnlich länger in der Radialrichtung und schmäler in der Tangentialrichtung als diejenigen der 1-schichtigen Teile. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe fast aller Markstrahlen aufrecht; übrigens noch mehrere niedrigen 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile aus aufrechten Zellen bestehend [1]). In den liegenden Zellen, und besonders in den in der Nähe von aufrechten vorkommenden, ziemlich oft ein und in einzelnen Fällen zwei oder drei Einzelkristalle vorhanden; die Kristallzellen etwas reichlicher in den Blöckchen mit Bast, zuweilen zu zwei oder mehr in der Radialrichtung aneinander grenzend, gewöhnlich kürzer in der Radialrichtung als die anderen liegenden Zellen. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in

[1]) Aus dem hier Mitgeteilten geht mehr oder weniger deutlich hervor, daß mehrere Markstrahlen auch als aus mehreren Stockwerken zusammengesetzte zu betrachten sind deren breitere Stockwerke oft nur 1-schichtig sind.

Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. In einzelnen Fällen 2 Markstrahlen in der Längsrichtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis 3 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern. Die aufrechten Markstrahlzellen ziemlich oft konjugiert. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich ziemlich oft voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—90 μ, T. 35—70 μ; die der Gruppen R. 30—105 μ, T. 35—95 μ; die Gefäßglieder L. 350—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief bis sehr schief geneigt, sehr oft nur wenig; rundlich oder oval perforiert. Die Perforationen ziemlich oft relativ klein, besonders bei den schiefer geneigten Querwänden. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter den Perforationen, oft zahlreiche Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. In sehr einzelnen Fällen in einer sehr schief geneigten Querwand und an der einen Seite der Perforation dieser Querwand ein einige Zellen hoher 1-schichtiger Markstrahl vorhanden. Wände dick 3 oder 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2.5 bis 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel gewöhnlich einander nicht sehr genähert und wahrscheinlich sehr oft Siebstruktur zeigend; die Höfe kreisrund, elliptisch oder eckig mit stark abgerundeten Ecken, 4 oder 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig, etwas schief gestellt und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Hoftüpfel oft einander mehr genähert und oft zwei oder drei

neben einander gestellte einander sehr genähert; die einseitigen Hoftüpfel übrigens den zweiseitigen ungefähr gleich. Inhalt: in einzelnen Fällen eine schwach gelbe Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 7—20 μ, T. 14—26 μ, L. 800—1100 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 3 oder 4 μ; die inneren Verdickungsschichten gewöhnlich als eine oft Schichtung zeigende und vom übrigen Wandteil gelöste Gallertschicht ausgebildet; im übrigen Wandteil die Mittellamella mit den Zwickeln gewöhnlich nicht zu sehen; in den Wänden ohne Gallertschicht die Mittellamella mit den kleinen Zwickeln gewöhnlich deutlich; verholzt, besonders die Mittellamella mit den Zwickeln und die Gallertschicht; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Gallertschicht schwach schmutzig violettblau gefärbt und im übrigen Wandteil die Mittellamella mit den Zwickeln nicht tiefer gefärbt als der übrige Teil; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch, 2 oder 3 μ in Durchmesser, 2 auf 3 μ; die Kanäle spaltenförmig, fast vertikal gestellt und nicht oder fast nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die einseitigen Hoftüpfel etwas zahlreicher und die Höfe etwas größer; man vergleiche übrigens die zweiseitigen Hoftüpfel. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 6—12 μ, T. 15—25 μ, L. 35—110 μ; die unmittelbar an den Tangentialseiten der Gefäße grenzenden ziemlich oft um dieselben in die Quere gezogen und dann oft kürzer. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgender Weise aus Zellen aufgebaut: L. 80 + 90 + 100 + 80 + 70 + 90 + 100 + 110 μ. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längs- und Querwände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft viel dicker und gewöhnlich viele Tüpfel zeigend; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder Libriformfasern

gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße oder der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich sehr spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden oft zahlreich, oft elliptisch und auf den Radialwänden gewöhnlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich einige Stärkekörner; die Körner gewöhnlich einfach und dann bis 6 μ in Durchmesser, zuweilen 2-teilig; gewöhnlich den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—110 μ, T. 7—16 μ, oft breiter an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen als sonst, L. 12—20 μ; die Kristallzellen R. 25—50 μ, bisweilen breiter als die angrenzenden gewöhnlichen Zellen derselben Radialreihe, L. 15—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1.5 bis 2 μ, die tangentialen oft bis viel dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den anderen Wänden ziemlich reichlich, in einzelnen Fällen in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: gewöhnlich einige Stärkekörner; die Körner gewöhnlich einfach und dann bis 6 μ in Durchmesser, zuweilen 2-teilig. Die Einzelkristalle der Kristallzellen z. B. 15 auf 18 μ, umgeben von einer verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Gewöhnlich den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 25—50 μ, T. 12—16 μ, L. 35—70 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft noch dicker; die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnlich. Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden anliegend; die Einzelkristalle fehlend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

HOMALANTHUS.

Durand No. 6557.

881. 1. HOMALANTHUS POPULNEUS, Kuntze, Rev. Gen. Pl. II. 609; Pax, in Engl. und Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III. 5. 96.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 621. Kleiner Baum mit Milchsaft, ungefähr 5 bis 13 m hoch und Stammdurchmesser ungefähr 10 bis 30 cm. Stamm krumm, schief, ohne Wurzelbretter, bisweilen mit Knorren, rund. Krone niedrig anfangend. Bast mit graubrauner Außen- und gelber Innenseite, mit feinen längsgestellten Rissen und warzenförmigen Lenticellen, sehr bitter.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz äußerst schwach bis schwach gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Braune; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit geringem spezifischem Gewicht; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden nicht sehr dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; sehr gut zu schneiden; sehr gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken, z. B. zu Schnitzereien, geeignet; glatt; glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer grauen bis schwarzen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach gelb bis braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Ja-

vanica. Pars XII. 1910. 621. Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 471 (*H. nutans*). Van Eeden. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 225 (*H. Leschenaultianus*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. III. 1861. 30 (*H. populifolia*). Record. Occurrence of Intercellular Canals in Dicotyledonous Woods. Tropical Woods. No. 4. 1925. 19 (*Homalanthus*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Drei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2070a**, (*11955β*, 2159*β*, 2160*β*, 11749*β*), von W. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 12 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1 cm, breit 3 cm und lang 9 cm. Das Blöckchen gezeichnet **13903***β*. Das Blöckchen gezeichnet **2167***β*.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ein unter große Wärmeentwicklung und schneller — wenigstens 10 mal so schnell — als bei den Hölzern der vorhergehenden Familien [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 341.

Zuwachszonen höchstens angedeutet, besonders für das bloße Auge. Gefäße gleichmäßig verteilt; 5 bis 10 pro qmm der Querfläche und in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße und an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen gewöhnlich zahlreicher als sonst; aus 2 bis 4, viel öfter aus 2 als aus 3 und nur relativ selten aus 4 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Einzelne Gruppen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und auf Querschnitten dann oft Markstrahlen in der Radialrichtung unterbrechend. In einzelnen Fällen

[1]) Man vergleiche die Reaktionen der Libriformfaserwände auf S. 794.

vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße immer oder fast immer an Markstrahlen grenzend und gewöhnlich öfter bis viel öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer; übrigens an Libriform und an Holzparenchym, auf der inneren Tangentialseite gewöhnlich zum etwas kleineren, auf der äußeren gewöhnlich zum größeren Teil an Libriform grenzend als an Holzparenchym, auf den Radialseiten das Holzparenchym spärlicher als auf den Tangentialseiten und die Gefäße ebensooft oder etwas öfter an Holzparenchym grenzend als der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut, man vergleiche Fig. 341. Das paratracheale nur ziemlich spärlich; in 1 oder 2, öfter in 1 als in 2 Zellschichten einen Teil der Gefäßoberfläche umgebend und in den verschiedenen Blöckchen noch etwas verschieden reichlich. Das metatracheale höchstens ziemlich reichlich; durch viele Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich 2 bis einige, oft nur höchstens 2 oder 3 Markstrahlen miteinander verbindend; durch 2 bis 20, oft ungefähr 4 bis 7 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich 1, zuweilen stellenweise

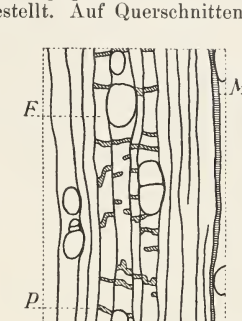

Fig. **341.** *Homalanthus populneus.* Blöckchen 11955 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

2 oder 3 Zellen dick und die Zellen an diesen Stellen nur auf Querschnitten in radialen Reihen gestellt; in sehr einzelnen Fällen 2 miteinander verschmelzend; auf Querschnitten bisweilen schief zu den Markstrahlen geneigt, ziemlich oft unterbrochen und ziemlich oft zickzackförmig erscheinend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute höchstens ziemlich reichlich. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 3 bis 8 oft aus 4 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus einer größeren Zahl und gewöhnlich kürzeren Zellen bestehend als die anderen. Die Holzparenchymzellen bisweilen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, oft 2 Libriformfaserreihen; in den verschiedenen Blöckchen mehr oder weniger deutlich nur einer einzigen Art; zum größten Teil 1-schichtig, zuweilen über eine Höhe von 1 bis mehreren Zellreihen 2-schichtig und in einzelnen Fällen über die ganze Höhe 2-schichtig, die 2-schichtigkeit im Blöckchen gezeichnet 2167 β etwas reichlicher vorhanden als in den beiden anderen Blöckchen; 1 bis 40, oft ungefähr 8 bis 18 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 13903 β nicht mehr als 25 und oft ungefähr 8—15. In den 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen viele Zellen und besonders die der oberen und unteren 1 bis 3 Zellreihen und die Zellen der sehr niedrigen Markstrahlen gewöhnlich aufrecht. In den 2-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen bisweilen Hüllzellen vorhanden; die anderen Zellen gewöhnlich liegend. Besonders in den Blöckchen gezeichnet 11955 β und 13903 β der Radialdurchmesser der liegenden Zellen gewöhnlich relativ klein und der Längsdurchmesser gewöhnlich relativ groß. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen. Einzelne Markstrahlen auf Querschnitten unterbrochen. Die aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände

oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnelnd.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—155 μ, T. 60—130 μ; die der Gruppen R. 70—170 μ, T. 50—140 μ; die Gefäßglieder L. 250—1100 μ und im Blöckchen gezeichnet 11955 β gewöhnlich länger als in den beiden anderen. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief bis sehr schief geneigt und bei den längeren Gliedern gewöhnlich schiefer als bei den kürzeren; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen schwach hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter den Perforationen, gewöhnlich zahlreiche Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. In einem einzigen Falle in einer der am schiefsten geneigten Querwände auf dem Tangentialschnitte des Blöckchens gezeichnet 2167 β und an der einen Seite der Perforation in dieser Querwand ein mehrere Zellen hoher 1-schichtiger Markstrahl vorhanden. Wände dick 3 oder 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; bisweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen nur selten kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Höfe gewöhnlich 6-eckig mit etwas abgerundeten Ecken, 6 auf 8 μ, 5 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich etwas schief gestellt und nur selten über die Höfe hinausgehend; — mit höchstens zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel sehr verschieden zahlreich und gewöhnlich am zahlreichsten bei den am meisten in die Quere gezogenen Zellen, in einzelnen Fällen 2 einander sehr genähert; Siebtüpfelstruktur oft deutlich; die Höfe kreisrund oder elliptisch, ungefähr 5 oder 6 μ in Durchmesser, 3 auf 4 μ, 4 auf 5 μ, 5 auf 6 μ; die Kanäle ungefähr gestellt wie die Höfe, oft ziemlich weit bis weit. In sehr einzelnen Gefäßen bisweilen stellenweise eine gelbe Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 16—22 μ, T. 25—30 μ, L. 1200—2000 μ; 4- bis 8-seitig und einzelne der unmittelbar an Gefäßen grenzenden um dieselben in die Quere gezogen. Wände dick 1.5 bis 3 μ, in den verschiedenen Blöckchen etwas verschieden dick und die radialen gewöhnlich etwas dicker als die tangentialen; die inneren Verdickungsschichten besonders im Blöckchen gezeichnet 11955 β bisweilen als eine Gallertschicht ausgebildet und gewöhnlich vom übrigen Wandteil gelöst; verholzt, die Gallertschicht gewöhnlich nur sehr schwach; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Gallertschicht bräunlich violett gefärbt; in Glycerin, oder Phloroglucin und Salzsäure, oder Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die radialen Teile der Mittellamella gewöhnlich vorhanden, die tangentialen Teile oft fehlend, die Zwickel gewöhnlich vorhanden und oft klein, die Fasern oft als teils voneinander gelöst erscheinend [1]); — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, nicht deutlich in Längsreihen gestellt und in der Längsrichtung 5 bis 18 oft ungefähr 8 μ voneinander entfernt; die Höfe etwas elliptisch oder kreisrund, 2 auf 3 μ, 2.5 und 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, ziemlich vertikal gestellt und etwas über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese einseitigen Hoftüpfel etwas zahlreicher und die Höfe etwas größer; man sehe übrigens die zweiseitigen Hoftüpfel. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—20 μ, T. 20—28 μ, L. 100—250 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und dann oft kürzer, z. B. Tiefe 8—12 μ, Breite 20—45 μ, L. 50—100 μ; die Endzellen der Fasern oft etwas länger als die anderen Zellen. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längs gerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z.B. folgender

[1]) Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen vergleiche man das unter Reagentien Erwähnte bei SCHULZES Mazerationsgemisch.

Weise aus Zellen aufgebaut: L. 250 + 125 + 150 μ, 200 + 120 + 140 μ, 250 + 220 + 150 + 200 μ, 210 + 160 + 100 + 125 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen gewöhnlich stärker verdickt; oft etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen oder Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße oder der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich sehr spärlich, zuweilen in der Mitte der Zellwand in einer einzigen Längsreihe gestellt und in dieser Reihe einander sehr genähert; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, oft klein, etwas elliptisch und auf den Radialwänden in Gruppen gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich Stärke; die Körner einfach, bis 5 μ in Durchmesser, und 2-teilig; die Stärke oft ganz oder fast ganz fehlend in den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen. In vielen Zellen eine geringe Menge einer schmutzig braungelben Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 20—60 μ, T. 5—20 μ, L. 10—35 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und immer abgerundeten Radial- und bisweilen abgerundeten Tangentialkanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen oft deutlich dicker; gewöhnlich etwas gelb gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden und auf diesen Wänden oft etwas elliptisch; die auf den anderen Wänden ziemlich reichlich, bisweilen in radialen Reihen gestellt und dann auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume immer in der radialen Richtung, bisweilen in der tangentialen vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: gewöhnlich Stärke; die Körner einfach, bis 5 μ in Durchmesser, und 2-teilig; die Stärke oft fast ganz oder ganz fehlend in den un-

mittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen. In vielen Zellen eine geringe Menge einer schmutzig braungelben Masse.

2. *Aufrechte.* R. 20—45 μ, T. 7—22 μ, L. 50—140 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft etwas dicker. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

882. 2. HOMALANTHUS GIGANTEUS,

Zoll. et Mor. in Nat. en Geneesk. Arch. Neerl. Indië, II. 584.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 625. Kleiner oder mittelmäßiger Baum mit milchigem Saft, ungefähr 15 bis 20 m hoch und Stammdurchmesser 20 bis 60 cm. Stamm ziemlich gerade oder gerade, ohne Wurzelbretter und Knorren, mit quer gestellten Narben der abgefallenen Blätter. Bast mit graubrauner Außen- und zitronengelber Innenseite, sehr bitter.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz äußerst schwach gelb gefärbt, zuweilen mit einem Stich ins Braune; auf radialen Spaltungsflächen zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung nicht weit zu verfolgenden, nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit geringem spezifischem Gewicht; höchstens ziemlich hart; nach den anatomischen Befunden nicht sehr dauerhaft; von ziemlich dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; leicht und gewöhnlich gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh; in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren; leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem oder sehr kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; glatt; glänzend; sehr wenig kühl anfühlend; ohne Geruch; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer weißen Asche; in horizontaler Stellung ziemlich lange, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur ziemlich kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug schwach gelb bis braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars 12. 1910. 625. Man vergleiche übrigens No. 881. *Homalanthus populneus.*

Material. Drei Muster von O. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2030 f**, 18 Nov. 1900, (*29223 β*, 2436 *β*, 2437 *β*, 23917 *β*, 34189 *β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 18 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 3.5 cm und lang 6 cm. Das Blöckchen gezeichnet **2106 f**, (*2172 β*). Das Blöckchen gezeichnet **4109 t**, (*12822 β*, 2177 *β*, 2178 *β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 881 *Homalanthus populneus* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Gefäße auch hier sehr verschieden zahlreich in den verschiedenen Blöckchen. Die Gruppen an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen nicht zahlreicher als sonst; im Blöckchen gezeichnet 29223 *β* ungefähr ebensozahlreich wie die vereinzelt liegenden Gefäße, aus 2 bis 6 oft aus 2 bis 4 meistens radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, bisweilen aus einer noch größeren Zahl und diese dann gewöhnlich in 2 radialen Reihen gestellt; in den beiden anderen Blöckchen viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und aus 2 bis 4, oft aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße ungefähr ebensooft auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend als auf einer. In den sehr schief geneigten Querwänden und an der einen Seite der Perforation bisweilen ein 1-schichtiger sehr verschieden hoher Markstrahl vorhanden; diese Markstrahlen sich ganz im Inneren der Querwände befindend. Libriformfasern. Die Gallertschicht in den 3 Blöckchen sehr verschieden: im Blöckchen gezeichnet 2172 *β* nur spärlich vorhanden, in den beiden anderen reichlich, im Blöckchen gezeichnet 12822 *β* oft fehlend in Tangentialzonen von 200 bis 300 *μ* Dicke und diese Zonen für das bloße Auge oft Zonengrenzen ähnelnd. Holzparenchym. Das paratracheale etwas

spärlicher. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich kürzer in der Tangentialrichtung; weniger oft 2 oder 3 Zellen dick. Markstrahlen in den Blöckchen gezeichnet 29223 β und 2172 β oft seitlich voneinander getrennt durch 2 oder 3 Libriformfaserreihen, im Blöckchen gezeichnet 12822 β durch 1 oder 2; nur selten und nur stellenweise 2-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 2172 β bis 20 oft ungefähr 10 Zellen hoch.

EXCOECARIA.

Durand No. 6571.

883. 1. EXCOECARIA VIRGATA,
Zoll. et Mor. ex Miq. Fl. Ind. Bat. I. 2. 416 (*Sapium* sp.).

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 613. Baum mittelmäßig oder groß, ungefähr 15 bis 40 m hoch und Stammdurchmesser 25 bis 100 cm. Stamm gerade oder ziemlich gerade oder in der Nähe des Bodens verzweigt, ohne Wurzelbretter. Bast mit ziemlich tiefen längsgerichteten Rissen, in schmalen Stücken herabfallend. Das Holz schlecht.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz sehr hell gelbbraun bis gelbbraun gefärbt, in der Nähe des Bastes etwas heller als sonst; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung höchstens ziemlich weit zu verfolgenden, gewöhnlich nicht sehr ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von ungefähr 0.7; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden ziemlich dauerhaft bis dauerhaft; von ziemlich dichtem bis dichtem Gefüge; ziemlich fein- bis feinfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade spaltend; nicht biegsam; etwas zäh [1]); nur wenig elastisch [1]); in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren und nur wenig zurückfedernd [1]); leicht zu brechen; mit kurzfase-

[1]) Im Zusammenhang mit dem Vorhandensein dieser Merkmale teile ich hier mit, daß die Libriformfaserwände hier gewöhnlich

rigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; etwas glänzend; ziemlich kühl anfühlend; ohne Geruch; einen höchstens ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch oder mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer braungrauen Asche; in horizontaler Stellung lange Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug des Holzes in der Nähe des Bastes hell zitronengelb oder zitronengelb gefärbt und keinen Gerbstoff enthaltend, des übrigen Holzes gelbbraun gefärbt und Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 613. Becking, Den Berger u. Meindersma. Vloed- of Mangrovebosschen in Ned.-Indië. Tectona. XV. 1922. 587 (*E. Agallocha*). Boorsma. Über Aloëholz und andere Riechhölzer. Bull. Département de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises. No. VII. 1907. 19 (*E. Agallocha*). Burtt Davy. African „Sandaleen" Wood. Tropical Woods. No. 17. 1929. 17 (*E. africana*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 428, 431, 483 u. 485 (*E. Agallocha*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 626 (*E. Agallocha*). Herbert. Anat. Untersuchungen von Blatt u. Achse d. *Hippomaneen*. Diss. München. 1896. 17, 18 u. 58 (8 andere *Excoecaria*arten). Kanehira. Formosan Woods. 1921. 195 (*E. Agallocha* u. *E. Kawakamii*). Moeller. Lignum Aloës u. Linaloëholz. Pharm. Post. Jhrg. XXX. 1897. 543 (*E. Agallocha*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. XI. 1888. 15 (*E. Dallachyana*). Post-

---

eine Gallertschicht zeigen und das außerdem das Holz des Blöckchens gezeichnet 2681 β sich am besten zu einer Schraube tordieren läßt während es am regelmäßigsten eine gewöhnlich auch noch etwas dickere Gallertschicht zeigt; man vergleiche die Beschreibung der Libriformfasern S. 804.

HUMUS. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 8 (*E. japonica*). RECORD and MELL. Timbers of Tropical America. 1924. 374 (*E. lucida*). SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 853. Axenstruktur (*Excoecaria*). Man vergleiche übrigens S. 442.

Material. Drei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1932 m**, (*22575 β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **393 e**, (*2679 β*, *2675 β*, *2676 β*), mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **178 k**, (*2681 β*, *33712 β*), mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch; dieses Gemisch wirkt bei diesem Holz ziemlich schnell ein.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 342.

Zuwachszonen bis ziemlich deutlich; dick 0.4 bis 6 mm. Die Zonengrenzen ziemlich oft Längsfalten zeigend. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern, und besonders der Radialdurchmesser der Libriformfasern, in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen, das Minimum im äußeren Teil viel kleiner als im inneren und dieses letztere oft nur wenig kleiner als das Maximum. Bei den Libriformfasern mit den kleineren Radialdurchmessern die Wände gewöhnlich etwas dicker als sonst und oft keine Gallertschicht zeigend, man sehe bei der Beschreibung der Libriformfasern. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten in der Tangentialrichtung oft etwas größere Ausdehnung zeigend und oft durch eine etwas kleinere Zahl von Libriformfaserschichten voneinander getrennt als sonst. In einzelnen Zuwachszonen in der innersten oft ungefähr 200 μ dicken Schicht das metatracheale und das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym ganz oder fast ganz fehlend. Auf mehreren Zonengrenzen die Markstrahlen ihre Richtung etwas ändernd und der Tangential-

durchmesser der Markstahlzellen bisweilen etwas größer. Gefäße gewöhnlich ziemlich gleichmäßig verteilt; 3 bis 6, oft 4 oder 5 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ungefähr ebenso zahlreich oder etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße; aus 2 bis 6, nur selten aus mehr als 3 fast immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; im Blöckchen gezeichnet 22575 β die kleineren ziemlich oft 1, die größeren zuweilen 2 weitere Gefäße zeigend. Einzelne Gruppen aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend und auf Querschnitten sehr oft 1 oder 2 Markstrahlen in radialer Richtung unterbrechend. In einzelnen Fällen vereinzelt liegende Gefäße und Gefäßgruppen einander besonders in der Radialrichtung genähert und zwar so zu Komplexen zusammengestellt. Auf Querschnitten die Gefäße fast immer an Markstrahlen grenzend und gewöhnlich ungefähr ebenso oft oder etwas öfter auf einer radialen Seite als auf beiden; übrigens an Libriform und an Holzparenchym, auf der inneren Tangentialseite gewöhnlich zum etwas größeren, auf der äußeren gewöhnlich zum etwas kleineren Teil an Libriform grenzend als an Holzparenchym, auf den Radialseiten ebenso oft oder etwas öfter an Holzparenchym grenzend als der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht. Die unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen in den Blöckchen mit Bast zuweilen große Querdurch-

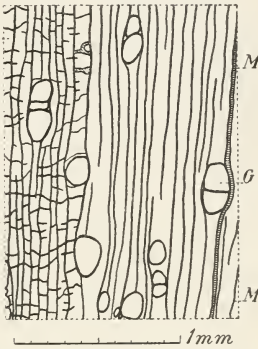

Fig. **342.** *Excoecaria virgata.* Blöckchen 22575 β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in der rechten Hälfte der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

messer zeigend. Im Blöckchen gezeichnet 2679 β in mehreren Gefäßen Thyllen vorhanden und diese Gefäße bisweilen stellenweise ganz von Thyllen gefüllt. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut, man vergleiche Fig. 342. Das paratracheale nur ziemlich spärlich; in 1 oder 2 Zellschichten einen Teil der Tangentialseiten der Gefäße umgebend und auf diesen Seiten der Gefäße gewöhnlich reichlicher als auf den Radialseiten. Das metatracheale ziemlich reichlich; durch mehrere Stufen in das zwischen den Libriformfasern zerstreute übergehend. Die metatrachealen Schichten 2 bis einige, oft nur 2 oder 3 Markstrahlen miteinander verbindend; durch 2 bis 12 oft 4 bis 8 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich 1, zuweilen stellenweise 2 Zellen dick; in sehr einzelnen Fällen zwei miteinander verschmelzend; ziemlich oft nicht senkrecht zu den Markstrahlen stehend; auf Querschnitten ziemlich oft unterbrochen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute ziemlich reichlich; oft den Markstrahlen anliegend. Die Holzparenchymzellen auf Querschnitten mit den Libriformfasern in denselben Radialreihen. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern oft aus 4 bis 6 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft aus 8 kürzeren. Die Holzparenchymzellen bisweilen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt im Blöckchen gezeichnet 2679 β durch 1 bis 7 nur sehr selten durch mehr als 5, in den anderen Blöckchen durch 1 bis 5 nur relativ selten durch mehr als 3 Libriformfaserreihen; im Blöckchen gezeichnet 2681 β schwache Längsfalten zeigend; nur einer einzigen Art; größtenteils 1-schichtig, zuweilen über eine Höhe von 1 bis einige Zellreihen 2-schichtig und in einzelnen Fällen über die ganze Höhe 2-schichtig, im Blöckchen ohne Bast die 2-schichtigen etwas zahlreicher als in den beiden anderen Blöckchen; im Blöckchen gezeichnet 2679 β 1 bis 35, in den beiden anderen Blöckchen 1 bis 25, in allen Blöckchen nur relativ selten mehr als 15 Zellen hoch und im Blöckchen gezeichnet 2681 β etwas weniger

hoch als in den beiden anderen. Fast alle Zellen liegend; nur die Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft aufrecht und bisweilen die Zellen einzelner Radialreihen der 2-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile als Hüllzellen entwickelt. Die liegenden Zellen im Allgemeinen relativ kurz in der Radial- und etwas lang in der Längsrichtung; die der 2-schichtigen Markstrahlteile oft einen kleineren Tangentialdurchmesser zeigend. Die aufrechten und aufrechten ähnelnden Zellen, besonders die an Gefäßen grenzenden, ziemlich oft konjugiert. Die Markstrahlen nach oben oder nach unten bisweilen in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 70—185 μ, T. 70—135 μ; die der Gruppen R. 30—145 μ, T. 40—150 μ; die Gefäßglieder L. 300—700 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief bis ziemlich schief und im Blöckchen gezeichnet 2681 β bis sehr schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Bei den schiefer geneigten Querwänden die Perforationen gewöhnlich relativ klein und die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter den Perforationen, gewöhnlich zahlreiche Hoftüpfel zeigend; diese Hoftüpfel denjenigen der Längswände ungefähr gleich. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 2681 β in einzelnen sehr schief geneigten Querwänden an der einen Seite der gewöhnlich relativ sehr kleinen Perforation ein 1-schichtiger 2 bis 8 Zellen hoher Markstrahl; diese Markstrahlen sich ganz im Inneren der Querwände befindend. Wände dick 5 bis 7 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 3 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% etwas grünlich gelb gefärbt; — mit zahlreichen spaltenförmigen im Blöckchen gezeichnet 2681 β ziemlich oft kombinierten Hoftüpfeln auf den mit anderen Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; die Hoftüpfel einander etwas verschieden genähert und gewöhnlich nicht sehr genähert; die Höfe kreisrund, etwas quer elliptisch oder eckig mit abgerundeten Ecken, 6 auf 8 μ, 7 auf 8 μ, 7 oder 8 μ in

Durchmesser, im Blöckchen gezeichnet 2681 β oft etwas kleiner; die Kanäle gewöhnlich quer elliptisch und der größte Durchmesser dann viel kleiner als derjenige der Höfe, gewöhnlich nur wenig schief gestellt; — mit höchstens zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel sehr verschieden zahlreich, in einzelnen Fällen 2 einander sehr genähert; die Höfe gewöhnlich kreisrund oder etwas elliptisch, ungefähr 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ. 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig, kreisrund oder etwas elliptisch und der größte Durchmesser gewöhnlich viel kleiner als derjenige der Höfe; bei den spaltenförmigen Kanälen die spaltenförmige Innen- und Außenmündung oft sehr verschieden schief gestellt. Inhalt: die Thyllen sehr verschieden groß, 50 bis 80 μ in Durchmesser, 40 auf 70 μ; zuweilen eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend, die anderen Thyllen sehr oft einander abplattend. Wände der Thyllen 1 μ dick; etwas gelb gefärbt; verholzt; mit zahlreichen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen. In den Thyllen bisweilen einige Stärkekörner.

II. *Libriformfasern.* R. 7—18 oft 16 μ, T. 15—22 oft 18 μ, L. 800—1200 oft ungefähr 1100 μ; 4- bis 8-seitig und die Enden der an Markstrahlen grenzenden Fasern bisweilen rechteckig umgebogen. Wände dick 2 bis 3 μ, nur im äußersten Teil der Zuwachszonen bis 3 μ und die radialen Wände oft etwas dicker als die tangentialen; in sehr vielen Fasern, und im Blöckchen gezeichnet 2681 β in einer noch größeren Zahl als in den beiden anderen Blöckchen, die inneren Verdickungsschichten eine vom übrigen Wandteil gelöste, etwas gequollen aussehende, das Lumen oft mehr oder weniger füllende Gallertschicht bildend; verholzt, die Gallertschicht nur schwach oder fast ganz nicht verholzt und in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % blau oder hell blau gefärbt [1]); — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln oder Hoftüpfeln

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei Makroskopische Merkmale.

mit sehr kleinen Höfen auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden und auf diesen Wänden gewöhnlich nicht in einer Längsreihe gestellt, zuweilen auch 2 nebeneinander gestellt, in der Längsrichtung oft ungefähr 5 μ voneinander entfernt; die Höfe gewöhnlich kreisrund; die Kanäle spaltenförmig, fast vertikal gestellt und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln oder einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; diese Tüpfel etwas größer als die der mit anderen Libriformfasern gemeinsamen Wandteile, übrigens diesen ungefähr gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—20 μ, T. 15—22 μ, L. 65—125 μ; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen und oft etwas kürzer, z. B. Breite 55 μ, L. 30—70 μ; die Endzellen der Fasern oft etwas länger als die anderen Zellen. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 oder 1.5 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen oft dicker; oft etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln oder einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen; die auf den Tangentialwänden spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, oft elliptisch, auf den letzteren Wänden mehr oder weniger deutlich in Gruppen gestellt und ungefähr quer gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: sehr oft einige großen einfachen Stärkekörner; die Körner oft den Querwänden mehr oder weniger deutlich anliegend, kugelförmig oder ellipsoidisch, bis 15 μ in Durchmesser, gewöhnlich einen zentralen oft sternförmigen Hilus zeigend. Oft eine geringe Menge einer gelbbraunen oder braungelben Masse; diese Masse

gewöhnlich den Wänden, besonders den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 45—90 μ, T. 6—18 μ, oft breiter an den an Holzparenchymzellen grenzenden Stellen als sonst, L. 15—40 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und immer abgerundeten Radial- und zuweilen abgerundeten Tangentialkanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; oft etwas gelb gefärbt; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden und auf diesen Wänden klein; die auf den anderen Wänden ziemlich reichlich, nicht in radialen Reihen gestellt, nicht auf die Intercellularräume hinzielend, oft radial elliptisch. Intercellularräume immer in der radialen Richtung, bisweilen in der Tangentialrichtung vorhanden bei an anderen Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: sehr oft einige großen einfachen Stärkekörner; die Körner oft den Tangentialwänden, und besonders den äußeren, mehr oder weniger deutlich anliegend, oft radial gestellt, kugelförmig oder ellipsoidisch, 15 μ in Durchmesser, 15 auf 18 μ, gewöhnlich einen zentralen oft sternförmigen Hilus zeigend. Oft eine gewöhnlich geringe Menge einer gelbbraunen Masse; diese Masse gewöhnlich den Wänden, oft den Tangentialwänden und besonders den äußeren anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 30—45 μ, T. 10—20 μ, L. 45—70 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Die Tangentialwände dicker, bei den unmittelbar an Gefäßen grenzenden Zellen bisweilen sehr stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten aufrechten Markstrahlzellen ähnlich. Zellinhalt oft den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

884. 2. EXCOECARIA AGALLOCHA, Linn. Syst. ed. X. 1288.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 616. Baum klein,

bis 16 m hoch und Stammdurchmesser 38 cm, dem Anschein nach meistens kleiner, mit weißem Milchsaft. Stamm ziemlich krumm, ohne Wurzelbretter, mit Knorren. Das alte Holz mit „Minjan" zu Räucherungen dienend und in kleinen Quantitäten in den „Warongs" verkauft.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz schwach hell braun gefärbt oder ungefähr weiß mit einem Stich ins Braune; auf den radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen bis sehr niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nicht weit zu verfolgenden, durch ihre oft rotbraune Farbe gewöhnlich ziemlich deutlich ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; ziemlich weich bis weich; nach den anatomischen Befunden nicht dauerhaft; von ziemlich losem Gefüge; ziemlich feinfaserig; leicht und gerade spaltend; nicht biegsam; nicht zäh [1]); in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren [1]); leicht zu brechen; mit kurzfaserigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich nicht zu vielen Zwecken geeignet; glatt; nicht glänzend; nicht kühl anfühlend; ohne Geruch; mit etwas scharfem Geruch verbrennend unter Bildung einer tief grauen bis schwarzen Asche; in horizontaler Stellung kurze, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend und in horizontaler Stellung oft noch sehr lange Zeit weiter nachglimmend auch nach dem Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug farblos bis schwach gelbbraun gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 616. Man vergleiche übrigens No. 883 *Excoecaria virgata*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen ge-

[1]) Man bemerke hier, daß die zwei betreffenden Merkmale ganz anders sind als bei No. 883. *Excoecaria virgata* während die Gallertschicht der Libriformfaserwände keine große Unterschiede zeigt; man vergleiche die Fußnote S. 798 zu *E. virgata*.

zeichnet **2203** β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 9 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 4.5 cm und lang 11.5 cm. Das Blöckchen gezeichnet **6196t**, (*12766* β), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 883 *Excoecaria virgata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft etwas weniger deutlich und weniger dick. Die Zonengrenzen keine Längsfalten zeigend. Bei den Libriformfasern mit den kleineren Radialdurchmessern die Wände gewöhnlich nicht dicker als sonst. In der Nähe der Zonengrenzen die Markstrahlzellen gewöhnlich etwas kürzer in der Radial- und etwas breiter in der Tangentialrichtung. Gefäße im Blöckchen gezeichnet 2203 β 14, im Blöckchen gezeichnet 12766 β 9 bis 11 pro qmm der Querfläche; auf Querschnitten besonders im Blöckchen gezeichnet 12766 β etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend und viel öfter, auch besonders in demselben Blöckchen, auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend als auf beiden. Die Querdurchmesser kleiner: im Blöckchen gezeichnet 2203 β die größten der vereinzelt liegenden R. 105 μ, T. 70 μ, die größten der Gruppen R. 90 μ, T. 80 μ; im Blöckchen gezeichnet 12766 β die größten der vereinzelt liegenden R. 130 μ, T. 85 μ, die größten der Gruppen R. 105 μ, T. 85 μ. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 2203 β in einer sehr schief geneigten Querwand an der einen Seite der Perforation ein 1-schichtiger 9 Zellen hoher Markstrahl; dieser Markstrahl sich ganz im Inneren der Querwand befindend. Wände oft etwas dicker. Im Blöckchen gezeichnet 2203 β oft Thyllen in den Gefäßen; oft eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend und gewöhnlich mehrere solchen Thyllen in der Längsrichtung aneinander grenzend, diese Thyllen L. 50 bis 100 μ; die anderen Thyllen sehr verschieden groß, zuweilen sehr lang, z. B. L. 250 μ, und oft einander abplattend. Wände der Thyllen gewöhnlich dünn, oft gelb- bis rotbraun getärbt, mit ziemlich zahl-

reichen oft elliptischen einfachen Tüpfeln auf den mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandpartien. In vielen Thyllen ein Einzelkristall; diese Kristalle sehr verschieden groß, z. B. 12 auf 16 μ, 30 auf 50 μ. In den Thyllen bisweilen eine gelbe, braungelbe oder rotbraune Masse. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 2203 β etwas dünnwandiger: R. und T. 20 μ, Wände dick 1.5 μ. Die eine Gallertschicht zeigenden Fasern oft zonenweise oder zuwachszonenweise verteilt. Die Tüpfel etwas zahlreicher, auch auf den Tangentialwänden; keinen Hof zeigend. Holzparenchym. Das paratracheale bisweilen noch etwas spärlicher. Im Blöckchen gezeichnet 12766 β die metatrachealen Schichten oft länger in der Tangentialrichtung, ziemlich oft über größere und kleinere Strecken 2 Zellen dick und in einzelnen Fällen stellenweise 3. Die metatrachealen Schichten in den beiden Blöckchen senkrecht zu den Markstrahlen stehend. Die Holzparenchymfasern im Blöckchen gezeichnet 2203 β aus 2 bis 4, im Blöckchen gezeichnet 12766 β aus 4 Zellen bestehend; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden aus 4 oder mehr; L. 300 + 250 μ, 175 + 135 + 250 μ, 160 + 120 + 110 + 150 μ. Die Stärkekörner klein. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, oft 2 bis 4 Libriformfaserreihen; weniger oft 2-schichtig; 1 bis 25 gewöhnlich ungefähr 10 Zellen hoch. Die liegenden Zellen, besonders im Blöckchen gezeichnet 2203 β, gewöhnlich etwas länger in der Radial- und etwas kürzer in der Längsrichtung als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 2203 β in mehreren Zellen ein von einer dünnen verholzten mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche umgebener Einzelkristall; die Kristalle zuweilen einen großen Radialdurchmesser zeigend und dann radial gerichtet. Die Stärkekörner klein.

3. EXCOECARIA MACROPHYLLA,

885. J. J. Smith apud Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. XII. 611.

Makroskopische Merkmale.

Nach Koorders et Valeton, XII, 611. Baum klein, ungefähr 10 m hoch und Stammdurchmesser 12 cm.

Nach eigener Beobachtung. Das Holz gräulich hell gelb bis hell rotbraun gefärbt; auf Tangentialflächen Flammen zeigend; auf Radialflächen gewöhnlich längsgestreift; auf radialen Spaltungsflächen sehr zahlreiche niedrigen bis sehr niedrigen, ungefähr horizontal gerichteten, in der Radialrichtung gewöhnlich nur ziemlich weit zu verfolgenden, durch ihre etwas rotbraune Farbe ins Auge fallenden Markstrahlen zeigend; mit spezifischem Gewicht von 0.7 bis 0.8; ziemlich hart bis hart; nach den anatomischen Befunden dauerhaft; von dichtem Gefüge; fein- bis sehr feinfaserig; ziemlich leicht und ziemlich gerade spaltend; etwas biegsam [1]); sehr wenig zäh [1]); in dünnen Längsstücken nicht zu einer Schraube zu tordieren [1]); leicht zu brechen; mit sehr kurzsplitterigem Querbruch; gut zu schneiden; gut zu bearbeiten; wahrscheinlich zu mehreren Zwecken geeignet; glatt; glänzend; kühl anfühlend; ohne Geruch; einen ziemlich hellen Klang gebend; ohne charakteristischen Geruch verbrennend unter Bildung einer fast weißen Asche; in horizontaler Stellung kurze Zeit, in vertikaler Stellung mit nach oben gekehrtem brennendem Ende nur sehr kurze Zeit weiter flammend, weiter nachglimmend bis zum Eintritt der vollständigen Veraschung des beim Flammen verkohlten Teils. Der wässerige Auszug hell braungelb gefärbt; keinen Gerbstoff enthaltend (Eisenchlorid).

Anatomische Merkmale.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars XII. 1910. 611. Man vergleiche übrigens No. 883 *Excoecaria virgata*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1345c**, 29 Nov. 1898, (*22186 β*, 24684 *β*). Das Blöckchen gezeichnet **1106c**, (*22257 β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

[1]) Man bemerke hier, daß die drei betreffenden Merkmale ganz anders sind als bei No. 883. *Excoecaria virgata* während die Libriformfasern beider Species etwa gleich oft und in etwa gleichem Maße eine Gallertschicht zeigen; man vergleiche die Fußnote S. 798 zu *E. virgata*.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 883 *Excoecaria virgata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen dick 1.5 bis 4 mm. Die Zonengrenzen keine Längsfalten zeigend. Bei den Libriformfasern mit den kleineren Radialdurchmessern die Wände nicht dicker als sonst. Die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten in der Nähe der Zonengrenzen, und besonders im äußeren Teil der Zuwachszonen, oft kleinere Ausdehnung in der Tangentialrichtung zeigend, öfter unterbrochen und einander oft etwas mehr genähert als sonst. In der Nähe der Zonengrenzen die Markstrahlzellen oft etwas kürzer in der Radial- und etwas breiter in der Tangentialrichtung. Gefäße viel zahlreicher, 20 bis 25 pro qmm der Querfläche; auf Querschnitten etwas öfter nicht an Markstrahlen grenzend und viel öfter auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend als auf beiden; auf einer tangentialen Seite oft, besonders im Blöckchen gezeichnet 22186 β, den Holzparenchymschichten anliegend, übrigens gewöhnlich nicht öfter an Holzparenchym grenzend als der Verteilung des Holzparenchyms im Holz entspricht. Bei den auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßen das Holzparenchym zwischen dem Gefäß und dem sich in der Nähe befindenden Markstrahl gewöhnlich etwas reichlicher als sonst. Die Querdurchmesser kleiner: die größten R. 80 μ, T. 65 μ. Im Blöckchen gezeichnet 22257 β sehr einzelne schief geneigten Querwände zwei übereinander stehende Perforationen zeigend. Wände oft etwas dicker; die Höfe oft etwas kleiner. Im Blöckchen gezeichnet 22257 β einzelne Gefäße stellenweise mit dünnwandigen Thyllen gefüllt. Eine einzige Thylle gewöhnlich stellenweise ein Gefäß ganz füllend und gewöhnlich mehrere solchen Thyllen in der Längsrichtung aneinander grenzend. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 22257 β die Gallertschicht oft spärlicher vorhanden. Die Tüpfel etwas weniger reichlich. Holzparenchym. Das paratracheale spärlicher. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich mit sehr großer Ausdehnung in der Tangentialrichtung; durch 6 bis 15 oft 10 bis 13 Libriform-

faserschichten voneinander getrennt; auf Querschnitten oft zickzackförmig erscheinend; im Blöckchen gezeichnet 22257 β auf Querschnitten etwas öfter blind endigend und unterbrochen als im anderen Blöckchen; 1 oder 2 und in sehr einzelnen Fällen stellenweise auch 3 Zellen dick; senkrecht zu den Markstrahlen stehend. In der Nähe der Holzparenchymschichten mit großer Ausdehnung in der Tangentialrichtung zuweilen 1 bis einige Schichten mit sehr kleiner solcher Ausdehnung oder zwischen den Libriformfasern zerstreutes Holzparenchym vorhanden. Dieses letzte Holzparenchym übrigens ganz oder fast ganz fehlend. Die Holzparenchymfasern aus 4 bis 9 oft aus 8 Zellen bestehend; die unmittelbar an Gefäßen grenzenden und in die Quere gezogenen oft aus noch mehr als 8 Zellen; die aus weniger als 8 Zellen bestehenden Fasern zahlreicher im Blöckchen gezeichnet 22257 β als im anderen. Ziemlich oft eine Zelle gewöhnlich durch 3 Querwände in Fächer — L. 15 bis 30 μ — geteilt und in jedem Fach ein großer, von einer dünnen mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche umgebener Einzelkristall. Diese Zellen etwas zahlreicher im Blöckchen gezeichnet 22257 β als im anderen. Zuweilen 2 oder 3 dieser Zellen in der Längsrichtung unmittelbar aneinander grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 22257 β die Teilungsquerwände oft etwas dünner als die anderen. Die Stärkekörner kleiner und oft auch 2- oder 3-teilig. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, sehr oft 2 oder 3 Libriformfaserreihen; nur äußerst selten 2-schichtig; 1 bis 25 oft ungefähr 8 bis 10 Zellen hoch. Die Zellen der oberen und unteren 1 bis 4 Radialreihen ziemlich oft aufrecht und auch in der Mitte der Markstrahlen in einzelnen Fällen eine Radialreihe aufrechter Zellen vorhanden. Die Stärkekörner kleiner und oft auch 2- oder 3-teilig.

D. H. HILL LIBRARY
North Carolina State College

REGISTER.

Die fettgedruckten Ziffern hinter vielen Species- und Familiennamen geben die Seiten an, auf welchen man die Beschreibung der Holzanatomie dieser Spezies und Familien findet.

Die mit einer * versehenen Ziffern geben die Seitenzahlen der Figuren an.

Acalypha **683**, 684.
Acalypha Caturus **683**, 685*.
Acalypha Wilkesiana 684.
Acalypheae 444, 642, 675, 684, 699, 719, 739, 755.
Actinodaphne **247**, 248.
Actinodaphne acuminata 248.
Actinodaphne citrata 248.
Actinodaphne elegans 248.
Actinodaphne glabra **260**.
Actinodaphne glomerata **262**.
Actinodaphne Hookeri 248.
Actinodaphne lancifolia 248.
Actinodaphne macrophylla **255**.
Actinodaphne macrophylla var. angustifolia **258**.
Actinodaphne pedicellata 248.
Actinodaphne procera **247**, 249*, 256, 258, 259, 261, 263, 265.
Actinodaphne sphaerocarpa **264**.
Aextoxicum punctatum 444.
Africanische Flora 5.
Aigle 414.
Alchornea **698**, 699.
Alchornea rugosa **698**.
Aleurites **640**, 642.
Aleurites moluccana **640**, 643*, 666.
Aleurites triloba 640.
Aloëholz 413. 422, 435, 799.
Aloès 414.
Aloexylon agallochum 414.
Alseodaphne spathulata 224.
Alseodaphne umbelliflora 214.
Alsodeia 464.
Altingia excelsa 159.
Antidesma **628**, 629.
Antidesma Bunius **628**, 630*, 636, 638, 639.
Antidesma edule 629.
Antidesma Ghesaembilla **635**.
Antidesma kotoensis 629.
Antidesma tetrandrum **638**.
Apetales 5, 13, 25, 36, 380, 413, 422.
Aporosa **590**, 591.
Aporosa arborea **601**.
Aporosa campanulata **599**.
Aporosa frutescens **604**.
Aporosa Lindleyana 591.
Aporosa microcalyx **590**, 592*, 599, 600, 602, 604. 605, 606.
Aporosa Roxburghii 591.
Aporosa symplocosifolia 591.
Aquilaria malaccensis 414.
Aquilaria secundaria 414.
Argentinische Holzer 5, 73, 442.
Aromatischem Geruch, Holz mit — 77, 144, 168. 183, 196, 199. 224, 287, 312, 328, 342, 413, 422, 435, 799.
Aufbau, stockwerkartiger — 6, 14, 22.
Aufrechte Markstrahlzellen Man vergleiche unter Markstrahlzellen.
Australien, Hölzer aus — 62, 72, 123, 175, 380, 442, 481, 650, 739.

Baccaurea **616**, 617.
Baccaurea courtallensis 617.
Baccaurea javanica **626**.
Baccaurea racemosa **616**, 618*, 627.
Baccaurea sapida 617.
Baccaurea tetrandra 617.

Bailey 35.
Baker 62, 72, 123, 175, 380, 442, 481, 548, 650, 739.
Bandoline Holz, Chinesisches — 75, 206.
Bargagli-Petrucci 25, 35, 215, 413, 435.
Bary, de — 5, 13, 380, 642.
Bastin 72.
Bastmarkstrahlzellen 21.
Bast mit rotem Saft 34, 43, 46, 49, 52, 55, 58, 60.
Bast nach Blausäure riechend 226.
Bastparenchym 9, 17, 24.
Bastparenchymelemente mit Raphiden fast immer größere Querdurchmesser zeigend 9, 17.
Bastparenchymersatzfasern 9, 14, 17, 24.
Bastparenchymersatzfasern mit einem langen säulenförmigen Einzelkristall 9, 24.
Bastparenchymersatzfasern mit Raphiden gefüllt 9, 14, 17.
Bastparenchymfasern dachförmig zugespitzt 21.
Bastparenchymfasern gewöhnlich aus 2 Zellen bestehend 9, 14, 17.
Bastparenchymzellen 20, 24.
Bastparenchymzellen mit einem großen Einzelkristall 18.
Bastparenchymzellen mit Einzelkristallen 9, 24.
Bastparenchymzellen mit Raphiden gefüllt 9.
Beccari 25, 35, 215, 413, 435.
Becking 799.
Beekman 72, 160, 184, 206, 227, 268, 391, 506, 582.
Beilschmiedia 80, **141**, 145.
Beilschmiedia cairocan 145.
Beilschmiedia erythrophloia 145.
Beilschmiedia Madang 91, **154**.
Beilschmiedia praecox **144**, 146*, 155, 157, 158.
Beilschmiedia Roxburghiana 145
Beilschmiedia sikkimensis 145.
Beilschmiedia Tawa 145.
Beilschmiedia undulata **157**.
Berger, den — 72, 77, 145, 175, 184, 380, 391, 442, 464, 481, 506, 582, 642, 739, 764, 799.
Berthold 73.
Bianchi 582.
Bienfait 442.
Biermann 73.
Bischofia **581**, 582.
Bischofia javanica **581**, 584*.
Bischofia trifoliata 582.
Bixales 464.
Bixineae 464.
Blausäure 226.
Blumeodendron **727**.
Blumeodendron elateriospermum 727.
Blumeodendron Kurzii **736**.
Blumeodendron Tokbrai **727**, 729*, 737.
Bobilioff 442.
Boldoa fragrans 6, 63.
Bolivien, Hölzer aus — 75.
Boorsma 413, 422, 435, 799.
Borneo, Hölzer aus — Man vergleiche unter Beccari.
Bougainvillea praecox 5.
Bougainvillea stipitata 5.
Boupala brasiliensis 380.
Boxwoods 443, 569.
Brachythalamus podocarpus 414.
Brandis 5, 73, 380, 442, 548, 560, 650, 719.
Braun 73
Breitere Markstrahlstockwerke, welche 1-schichtig sind z.B. 665, 670, 694, 702.
Bridelia **480**, 481, 482.
Bridelia cocolobaefolia 482.
Bridelia exaltata 481.
Bridelia glauca **494**.
Bridelia minutiflora **480**, 483*, 490, 492, 493, 496.
Bridelia minutiflora var. abbreviata **489**.
Bridelia retusa 481, 482.
Bridelia speciosa 482.
Bridelia tomentosa 482, **491**.
Britisch Guyana, Hölzer aus — 443.
Britisch Honduras, Hölzer aus — 35.
Burgerstein 5, 25, 35, 73, 413, 422, 429, 442, 582, 642, 764, 790.
Burseraceae 464, 465.
Burtt Davy 799.
Buxaceae 443.
Buxus 443.
Buxus sempervirens 442.

Camphor tree 184.

Canals, Intercellular — 699, 790.
Caspary 73.
Cedrela 224.
Cedrelaholz 144.
Cedrela odorata 287.
Celaenodendron mexicanum 443.
Celastrales 464.
Celastrineae 465.
Chilenische Hölzer 6, 63, 75, 123, 380, 444.
Chinesisches Bandoline Holz 75, 206.
Chrysler 74.
Cinnamomum 74, **182**, 184, 185.
Cinnamomum Burmanni **199**.
Cinnamomum camphora 74, 184, 185.
Cinnamomum cassia 184.
Cinnamomum dulce 184.
Cinnamomum iners 77, **193**
Cinnamomum javanicum 77, **196**.
Cinnamomum mercadoi 184, 185.
Cinnamomum mindanaense 185.
Cinnamomum Parthenoxylon 88, **182**, 186*, 194, 197, 198, 200, 202, 231.
Cinnamomum pedunculatum 184.
Cinnamomum Sintok **202**.
Cinnamomum zeylanicum 184, 185.
Claoxylon **674**, 675.
Claoxylon indicum **674**, 682.
Claoxylon indicum forma gracilius **682**.
Cleidion **754**, 756.
Cleidion javanicum **754**, 757*.
Cleistanthus **497**.
Cleistanthus collinus 498.
Cleistanthus hirsutulus 498.
Cleistanthus myrianthus 498.
Cleistanthus sumatranus **497**, 500*.
Coelodepas **691**.
Coelodepas bantamense **691**, 693*.
Cordemoy, Jacob de — 25, 36.
Coster 442, 548, 684.
Croton **649**, 650, 651.
Croton argyratus **649**, 652*, 658, 659, 661, 664.
Croton astroides 650.
Croton Cumingii 650.
Croton denticulatum 651.
Crotoneae 442, 548, 650.
Croton glabellus 651.
Croton glabrescens **663**.
Croton Griffithii 651.
Croton laevifolius **658**.
Croton oblongifolius 650.
Croton sebiferum 650.
Croton Tiglium var. globosus **660**.
Cryptocarya 80, **122**, 123.
Cryptocarya bicolor 123.
Cryptocarya chinensis 123.
Cryptocarya densiflora **136**.
Cryptocarya ferrea 81, 92, **122**, 124*, 132, 133, 134, 137, 140, 142.
Cryptocarya ferrea var. multinervia 81, 92, **131**, 132.
Cryptocarya glaucescens 123.
Cryptocarya Konishii 123.
Cryptocarya mëntëk 131.
Cryptocarya nitens **133**.
Cryptocarya obovata 123.
Cryptocarya Peumus 123.
Cryptocarya tomentosa **139**.
Cryptocarya triplinervis **142**.
Cryptocarya Wightiana 123.
Cyclospermeae 5, 13.
Cyclostemon **568**, 569.
Cyclostemon grandifolia 569.
Cyclostemon hieranense 569.
Cyclostemon longifolius **568**, 570*, 577, 579.
Cyclostemon Minahassae **576**.
Cyclostemon subcubicus **578**.
Cylicodaphne sumatrana 321.
Cylicodaphne velutina 325.

Dactylostemon anisandrus 442.
Daphnandra micrantha 62.
Daphne arisanensis 413.
Daphne odora 414.
Daphne Mezereum 413.
Daphnidium bibracteatum 369.
Daphnidium gemmiflorum 360.
Daphniphyllaceae 608.
Daphniphyllum 444, **607**, 608.
Daphniphyllum glaucescens 448, 454, **607**, 609*, 615.
Daphniphyllum glaucescens var. Blumeanum 448, **614**.
Daphniphyllum laurinum 608.
Davy, Burtt — 799.
Dehaasia **159**.
Dehaasia acuminata **172**.
Dehaasia caesia **159**, 161*, 169, 171, 173.

Dehaasia microcarpa **170**.
Dehaasia pugerensis 77, **168**.
Dehaasia triandra 160.
Dilobeia Thouarsii 380.
Durchlöcherte Einzelkristalle 657, 672, 673.

Eeden, van — 5, 13, 25, 35, 73, 175, 184, 206, 216, 268, 334, 372, 380, 413, 442, 506, 548, 591, 607, 617, 629, 642, 650, 692, 719, 739, 764, 790.
Einfache Libriformfasern Man vergleiche unter Libriformfasern.
Einfache Tüpfel kombiniert 10, 19, 180, 504, 697.
Einzelkristalle als Zwillinge aussehend 681.
Einzelkristalle, durchlöcherte — 657, 672, 673.
Einzelkristalle in Bastparenchymzellen 9, 18, 24.
Einzelkristalle in gefächerten Libriformfasern Man vergleiche unter Libriformfasern.
Einzelkristalle in Holzparenchymzellen Man vergleiche unter Holzparenchymzellen.
Einzelkristalle in Libriformfasern Man vergleiche unter Libriformfasern.
Einzelkristalle in Markstrahlzellen Man vergleiche unter Markstrahlzellen.
Einzelkristalle nicht umgeben von einer Kalkoxalattasche 91, 93.
Einzelkristalle umgeben von einer verholzten Kalkoxalattasche 441, 457, 458, 488, 505, 511, 512, 555, 567, 589, 598, 600, 601, 603, 605, 606, 610, 625, 648, 649, 657, 672, 673, 681, 690, 698, 709, 717, 727, 735, 745, 746, 747, 762, 780, 788, 809, 812.
Einzelkristalle und Stärkekörner in denselben Holzparenchymzellen 648, 763.
Einzelkristalle und Stärkekörner in denselben Markstrahlzellen 70.
Elemente, tracheidenähnelnde — 700.
Elemente zum einen Teil Libriformfasern, zum anderen Teil Holzparenchymfasern ähnelnd 54, 551.
Endert 72, 77, 145, 175, 184.
Endiandra **174**, 175.
Endiandra rubescens 80, 81, 90, 92, **174**, 176*.
Endiandra virens 175.
Engler und Prantl 5, 13.
Ersatzfasern 7, 14, 16, 24, 126, 148, 177, 363, 416, 425, 431.
Ersatzfasern als Öl- oder Schleimelemente entwickelt 81, 92, 99, 124, 126, 130, 132, 133, 141.
Ersatzfasern in Bastparenchym 9, 14, 17, 24.
Ersatzfasern mit Einzelkristallen 16.
Ersatzfasern mit Raphiden 16.
Eschenholz 267, 276, 280.
Euphorbia 442.
Euphorbiaceae **442**, 443, 482, 650.
Euphorbiaceae-Gelonieae 782.
Euphorbia palustris 443.
Euphyllantheae 442, 548, 549, 650.
Eusideroxylon Zwageri 74.
Excoecaria **798**, 799, 800.
Excoecaria africana 799.
Excoecaria Agallocha 799, **806**.
Excoecaria Dallachyana 799.
Excoecaria japonica 800.
Excoecaria Kawakamii 799.
Excoecaria lucida 800.
Excoecaria macrophylla **809**.
Excoecaria virgata **798**, 801*, 807, 808, 810, 811.

Fasern teilweise als Holzparenchym, teilweise als Libriformfasern differenziert 54, 551.
Fasertracheiden 448, 454, 609, 612.
Felix 73.
Finger 5.
Flacourtiaceae 464.
Fliche Man vergleiche Mathieu-Fliche.
Formosan Woods 25, 36, 74, 123, 145, 184, 206, 227, 248, 268, 353, 372, 380, 391, 413, 422, 443, 482, 506, 569, 582, 608, 629, 650, 684, 739, 782.
Fossile Hölzer 73, 74.
Foxworthy 25, 35, 36, 62, 72, 73, 145, 184, 268, 372, 380, 391, 413, 435, 442, 481, 498, 582, 617, 629, 650, 719, 764, 799.
Französisch Guyana, Hölzer aus — Man vergleiche unter Martin-Lavigne und Stone.

Froembling 442, 548, 650.
Furnierarbeiten 391, 399, 405, 407, 410.

Gabon, Hölzer aus — 482.
Gänge, radial laufende lysigene — in den Markstrahlen 670.
Gänge, radial laufende schizogene — in den Markstrahlen 23; man sehe weiter bei Markstrahlen.
Gallertschicht 90, 129, 171, 173, 180, 190, 194, 197, 203, 211, 236, 253, 257, 259, 262, 264, 266, 273, 278, 284, 288, 301, 306, 310, 311, 313, 316, 319, 322, 335, 337, 339, 343, 344, 346, 350, 358, 454, 455, 491, 504, 511, 528, 558, 566, 583, 588, 612, 623, 634, 637, 640, 644, 647, 656, 664, 668, 671, 691, 696, 701, 708, 716, 725, 737, 745, 749, 754, 755, 761, 774, 779, 787, 794, 797, 799, 804, 807, 809, 810, 811.
Gallertschicht nur schwach oder nicht verholzt 266, 274, 350, 358, 647, 725, 804.
Gamble 464.
Garoe-holz 435.
Garratt 443.
Gaucher 442, 482, 582, 650.
Gefächerte Libriformfasern Man vergleiche unter Libriformfasern.
Gefäßbündel, sekundäre — 7, 15.
Gefäße alle oder fast alle vereinzelt liegend 66.
Gefäße auf deren Außenseite mit zahlreicherem Holzparenchym als auf deren inneren 79, 125, 162, 177, 187, 200, 208, 218, 230, 250, 270, 271, 288, 291, 294, 313, 327, 344, 347, 355, 416, 424, 430, 448, 449, 484, 501, 534, 571, 585, 609, 662, 664, 693, 701, 721, 757, 776, 801.
Gefäße auf deren Innenseite mit zahlreicherem Holzparenchym als auf deren äußeren 141, 143, 147, 374, 562, 602, 605, 619, 676, 791.
Gefäße auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzend 27, 38, 54, 61, 66, 78, 125, 134, 140, 147, 155, 158, 162, 169, 171, 173, 176, 187, 207, 217, 229, 236, 245, 249, 270, 277, 280, 294, 299, 304, 313, 315, 319, 322, 324, 329, 332, 335, 340, 347, 355, 362, 374, 382, 393, 415, 424, 430, 448, 496, 525, 528, 536, 538, 540, 543, 558, 602, 609, 643, 653, 811.
Gefäße der inneren Seite der Holzparenchymschichten anliegend 382, 392.
Gefäße 1 pro qmm der Querfläche 373, 447.
Gefäße in der Längsrichtung durch Perforationen in den Längswänden miteinander verbunden 147.
Gefäße in schief radialen Schichten 78, 216, 228, 245, 280, 291, 299, 301, 312, 324, 326, 332, 337.
Gefäße in tangentialen Schichten 382, 392, 403, 411, 507, 518, 520, 522, 550, 562, 676.
Gefäße mit kristallinischen Massen 310.
Gefäße mit kohlensaurem Kalk 508, 518, 522, 619.
Gefäße mit reichlicherem Holzparenchym auf der äußeren Tangentialseite 79, 125, 162, 177, 187, 200, 208, 218, 230, 250, 270, 271, 288, 291, 294, 313, 327, 344, 347, 355, 416, 424, 430, 448, 449, 484, 501, 534, 571, 585, 609, 662, 664, 693, 701, 721, 757, 776, 801.
Gefäße mit reichlicherem Holzparenchym auf der inneren Tangentialseite 141, 143, 147, 374, 562, 602, 605, 619, 676, 791.
Gefäße sich nach oben oder nach unten gabelig teilend 79, 125, 162, 217, 239, 271, 294, 313, 430, 448, 545, 721.
Gefäße stellenweise ganz oder teils gefüllt mit einer Masse, welche sich rot färbt in Phloroglucin und Salzsäure 439.
Gefäße weiter und zahlreicher im innersten Teil der Zuwachszonen als sonst; Holz ringporig 312, 405, 557.
Gefäße zahlreich, 70 bis 90 pro qmm der Querfläche 447, 500, 608.
Gefäße zonenweise verschieden zahlreich 447.
Gefäße, zwei in vertikaler Richtung aneinander schließende — 147.
Gefäßglieder am einen Ende einfach, am anderen leiterförmig perforiert z. B. 679.

Gefäßglieder bis ungefähr 1000 μ lang oder noch länger 54, 284, 573, 577, 586, 595, 600, 602, 611, 621, 706.
Gefäßglieder sehr kurz an den Stellen wo die Gefäße ihre Längsrichtung ändern 86, 132, 210, 496.
Gefäßgruppen auf den Zonengrenzen und teils in der einen, teils in der anderen Zuwachszone vorkommend 78, 146, 216, 228, 270, 304, 332, 354, 447, 525, 527, 530, 550, 583, 667, 682, 685, 693, 704, 711, 741, 756, 765, 776, 784.
Gefäßgruppen aus 2 bis sehr vielen radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend 7, 15, 48, 639, 659, 784.
Gefäßgruppen aus 2 oder mehr in tangentialer Richtung aneinander gereihten Gefäßen bestehend und oft einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend 7, 15, 147, 249, 306, 322, 382, 392, 400, 403, 409, 408, 411, 430, 448, 483, 501, 533, 539, 562, 584, 592, 608, 619, 627, 630, 676, 685, 712, 721, 730, 766, 790, 801.
Gefäßgruppen sehr spärlich 608.
Gefäßquerwände Man vergleiche unter Querwände
Gefäßtracheiden 7, 10, 15, 18, 270, 284, 288, 291, 294, 296, 501, 686.
Gefäßtracheiden mit dachförmig zugespitzten Enden 18.
Gefäßwände mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen 553, 633.
Gefäßwände mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen 68, 89, 128, 150, 180, 189, 210, 220, 232, 252, 272, 349, 357, 377, 453, 486, 553, 587, 596, 622, 633, 733, 744, 768.
Gefäßwände mit Längsreihen von Hoftüpfeln 611.
Gefäßwände mit nur einfachen Tüpfeln auf den mit Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen 180.
Gefäßwände mit nur einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wandteilen 10, 18, 29, 40, 164, 259, 262, 265, 385, 396, 417, 426, 432, 439, 503, 510, 565, 574, 646, 655, 671, 679, 688, 696, 700, 707, 715, 724, 760, 779, 786, 793, 804.
Gefäßwände mit spiraligen Verdickungen auf der Innenseite 10, 18, 29, 41, 68, 71, 89, 128, 155, 165, 190, 200, 211, 233, 252, 257, 259, 262, 264, 265, 273, 277, 281, 284, 291, 296, 299, 301, 309, 326, 329, 337, 350, 358, 366, 370, 417, 432, 454, 536, 543, 596, 623, 701, 724, 748, 760.
Gefäßwände mit Treppenhoftüpfeln 612.
Gefäßwände mit zweiseitigen Hoftüpfeln auf den mit Libriformfasern gemeinsamen Wandteilen 29, 30, 40, 68.
Gelonium **781**, 782.
Gelonium aequoreum 782.
Gelonium bifarium 781.
Gelonium glomerulatum **781**, 783*.
Gelonium multiflorum 782.
Geraniales 465.
Gerbstoff im wässerigen Auszug des Holzes 446, 481, 490, 492, 495, 557, 560, 739, 750, 753, 799.
Gilg 63.
Gilles 442.
Glochidion **505**, 506, 507, 527.
Glochidion album 506.
Glochidion arborescens **529**.
Glochidion borneense **532**.
Glochidion capitatum **505**, 508*, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 524, 527, 530, 533, 535, 537, 538, 540, 542, 543, 544, 545, 546.
Glochidion cyrtostylum **534**.
Glochidion Fortunei 506.
Glochidion glomerulatum **542**.
Glochidion Kollmannianum **537**.
Glochidion lucidum **547**.
Glochidion macrocarpum **517**.
Glochidion macrocarpum forma depresso-globosum **519**.
Glochidion molle **539**.
Glochidion obovatum 506.
Glochidion obscurum **513**.
Glochidion obscurum var. macrocalyx **515**.
Glochidion philippense 523.
Glochidion philippicum **523**.

Glochidion rubrum **521**.
Glochidion sericeum 544.
Glochidion zeylanicum var. malayanum **526**.
Gnentsch 73, 268.
Gonggrijp 73.
Gonystylaceae 413, 414.
Gonystylus 413, **434**, 435.
Gonystylus bancanus 413.
Gonystylus Miquelianus **434**, 437*.
Grenze zwischen Baste und Holze gewöhnlich schwer zu sehen 6, 21.
Greshoff 435, 642.
Grevillea robusta 380.
Guatemala, Hölzer aus — 443.
Guevina avellana 380.
Guyana, Hölzer aus — Man vergleiche unter Hölzer.
Gyrocarpus americana 76.

Haberlandt 73.
Hale 73.
Hallier 464.
Hartig 73.
Harzgänge 73.
Heijne 435.
Helicia 380, **390**.
Helicia attenuata **404**.
Helicia cochinchinensis 391.
Helicia erratica 391.
Helicia excelsa 380, 392.
Helicia formosa 391.
Helicia incisa **401**.
Helicia javanica **407**, 408.
Helicia lanceolata **410**.
Helicia oblongifolia 408.
Helicia praealta 391.
Helicia robusta 407.
Helicia serrata 380, 391, 400.
Helicia serrata var. petiolaris **398**.
Helicia serrata var. subintegra **390**, 393*, 400, 402, 405, 408, 411.
Hérail 5.
Herbert 443, 666, 782, 799.
Herbst 443.
Hernandia **371**, 372.
Hernandiaceae 75.
Hernandia ovigera 372.
Hernandia peltata 81, 82, 88, 90, 92, **371**, 372, 373*.
Hernandia sonora 372.
Hevea brasiliensis 442.
Hippomaneae 443, 666, 782, 799.
Hobein 62.
Höfe auf welche 2 oder 3 Kanäle hinzielen 220, 281, 377, 510, 534, 611, 612, 622, 633, 655, 688, 769.
Höhnel, von — 73, 223.
Hölzer, argentinische — 5, 73, 442.
Hölzer aus Analamazaotra 380.
Hölzer aus Australien 62, 72, 123, 175, 380, 442, 481, 650, 739.
Hölzer aus Bilivien 75.
Hölzer aus Borneo Man vergleiche unter Beccari.
Hölzer aus Britisch Guyana 443.
Hölzer aus Britisch Honduras 35.
Hölzer aus den Preanger-Regentschaften 72, 160, 184, 206, 227, 268, 391, 506, 582.
Hölzer aus Formosa 25, 36, 74, 123, 145, 184, 206, 227, 248, 268, 353, 372, 380, 391, 413, 422, 443, 482, 506, 569, 582, 608, 629, 650, 684, 739, 782.
Hölzer aus Französisch Guyana Man vergleiche unter Martin-Lavigne und Stone.
Hölzer aus Gabon 482.
Hölzer aus Guatemala 443.
Hölzer aus Honduras 651.
Hölzer aus Indien 5, 380, 391, 443, 549.
Hölzer aus Indo China 443, 739.
Hölzer aus Italien Man vergleiche unter Piccioli.
Hölzer aus Japan 74, 75, 184, 206, 248, 268, 413, 443, 506, 569, 608, 739, 800.
Hölzer aus Madagaskar 63, 74, 482.
Hölzer aus Malakka Man vergleiche unter Ridley, den Berger und Foxworthy.
Hölzer aus Surinam 73, 74, 443.
Hölzer aus Tropisch Amerika 75, 227, 380, 414, 444, 569, 651, 699, 800.
Hölzer, chilenische — 6, 63, 75, 123, 380, 444.
Hölzer der Apetales 413, 422.
Hölzer der malayischen Halbinsel Man vergleiche unter Ridley, den Berger und Foxworthy.
Hölzer der ostindischen Inseln Man ver-

gleiche unter Beekman, den Berger, Blits, van Eeden und Foxworthy.
Hölzer der Philippinen 25, 35, 36, 74, 123, 145, 160, 184, 216, 227, 228, 268, 413, 435, 443, 444, 569, 582, 591, 629, 642.
Hölzer der Vereinigten Staaten von Amerika Man vergleiche unter Sargent und Record.
Hölzer, fossile — aus Preussen 73.
Hölzer, fossile — aus Süd-Limburg 74.
Hölzer, samoanische — 25, 35, 413, 422, 429, 442, 582, 642, 790.
Hölzer, tropische — 6.
Hoffmann, Käte — 782.
Hoftüpfel der Gefäßwände ohne Torus 23.
Hoftüpfel der Libriformfaserwände kombiniert 403, 418, 427.
Hoftüpfel, kombinierte — 10, 18, 29, 30, 41, 48, 51, 88, 134, 150, 169, 180, 189, 232, 259, 262, 272, 277, 357, 385, 403, 417, 418, 427, 432, 439, 440, 453, 454, 503, 522, 525, 528, 531, 533, 536, 541, 546, 565, 595, 611, 612, 647, 655, 664, 672, 679, 680, 696, 761, 779, 786, 793, 803.
Holz auf Spiegelschnitten schön gefleckt 391, 399, 402, 404, 407, 410.
Holz bestehend aus regelmäßig miteinander abwechselnden tangentialen Schichten von sekundärem Xylem und sekundärem Phloem 8, 17, 24.
Holzfasern mit schiefem Verlauf 73.
Holz geeignet für die Anfertigung von Zündhölzern 641, 666.
Holz geeignet zu Furnierarbeiten 391, 399, 405, 407, 410.
Holz in dünnen Längsstücken zu einer Schraube zu tordieren 77, 122, 132, 139, 160, 170, 193, 196, 199, 215, 235, 244, 381, 390, 399, 407, 446, 481, 490, 492, 560, 568, 576, 579, 599, 601, 604, 638, 691, 699, 702, 718, 728, 736, 755, 774, 782, 798.
Holz, in tangentialen Platten zerfallendes — 12.
Holz in Weihrauch benutzt 434.
Holz mit aromatischem Geruch 77, 144, 168, 183, 196, 199, 224, 287, 312, 328, 342, 413, 422, 435, 799.
Holz mit hohen und breiten Markstrahlen 67, 384, 390, 395, 399, 402, 404, 407, 410.
Holz mit Phloemsträngen 8, 14, 16, 23, 24.
Holz mit spezifischem Gewicht von ungefähr 1.00 446, 556, 638.
Holz mit Wasser befeuchtet schleimig werdend 77, 122, 154, 174, 193, 196, 199, 205, 215.
Holz nach dem Flammen nicht nachglimmend 50, 168, 184, 238, 352, 498.
Holzparenchym, das metatracheale — fehlend 7, 16, 162, 208, 229, 250, 271, 347, 355, 366, 370, 449, 484, 494, 497, 501, 508, 516, 518, 520, 523, 525, 528, 531, 534, 536, 538, 541, 585, 615, 631, 637, 640, 686.
Holzparenchymfasern als Schleimelemente entwickelt 126.
Holzparenchymfasern aus Ölzellen bestehend 149, 364.
Holzparenchymfasern aus 2 Schleimzellen bestehend 198.
Holzparenchymfasern aus 2 Zellen bestehend 7, 16, 126, 143, 148, 158, 177, 200, 208, 218, 240, 243, 246, 250, 271, 304, 322, 329, 337, 340, 344, 348, 357, 363, 374, 377, 383, 394, 416, 425, 431, 438, 450, 620, 694, 701, 809.
Holzparenchymfasern aus 20 Zellen bestehend 450.
Holzparenchymfasern, die Enden dachförmig zugespitzt 19, 418, 427.
Holzparenchymfasern in horizontalen Schichten gestellt 19, 416, 425, 427, 431.
Holzparenchymfasern nicht mehr zu erkennen 645, 677, 686.
Holzparenchymfasern, welche an Gefäßen grenzen, aus einer größeren Zahl von kürzeren Zellen bestehend 669.
Holzparenchym, konjugiertes — 7, 16, 28, 39, 81, 126, 187, 218, 271, 383, 394, 416, 438, 450, 456, 594, 645, 656, 669, 677, 694, 705, 713, 726, 731, 734, 742, 758, 767, 777, 785, 792, 802.
Holzparenchym mit Ölzellen. Man vergleiche unter Ölzellen.
Holzparenchym reichlicher auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße als auf der inneren 79, 125, 162, 177, 187, 200, 208, 218, 230, 250, 270, 271, 288, 291,

294, 313, 327, 344, 347, 355, 416, 424, 430, 448, 449, 484, 501, 534, 571, 585, 609, 662, 664, 693, 701, 721, 757, 776, 801.
Holzparenchym reichlicher auf der inneren Tangentialseite der Gefäße als auf der äußeren 141, 143, 147, 374, 562, 602, 605, 619, 676, 791.
Holzparenchymschichten auf den Zonengrenzen oder in der Nähe derselben 77, 80, 124, 137, 143, 146, 290, 294, 303, 306, 336, 361, 364, 382, 712.
Holzparenchymschichten bogen bildend mit der konkaven Seite nach außen gekehrt 383, 394, 400, 409.
Holzparenchymschichten geneigt zu den Markstrahlen stehend 437, 450, 563, 571, 578, 580, 593, 600, 605, 619, 653, 662, 677, 694, 701, 705, 713, 721, 731, 742, 758, 767, 777, 785, 792, 802.
Holzparenchymschichten,metatracheale — in zwei Arten 662.
Holzparenchym sehr bis äußerst spärlich 7, 46, 66, 79, 501, 508, 514, 516, 518, 520, 523, 525, 528, 531, 534, 536, 538, 541, 543, 545, 547, 551, 585, 609, 615, 631, 637, 640, 686.
Holzparenchymzellen auf den Enden der Fasern länger als sonst 90, 129, 166, 181, 191, 221, 274, 377, 418, 433, 440, 456, 511, 588, 647, 656, 662, 672, 725, 770, 794, 805.
Holzparenchymzellen längsgerichtete Teilungswände zeigend 575, 644, 654, 742, 767.
Holzparenchymzellen, lange — eine auffallend dünne Querwand zeigend 90, 143, 212, 221, 233, 516, 770.
Holzparenchymzellen mit den einfachen Tüpfeln auf den Tangentialwänden in einer Längszone in der Mitte der Wände 386, 419, 440, 566, 648, 660, 770, 795.
Holzparenchymzellen mit einfachen Tüpfeln, welche auf die längsgerichteten Intercellularräume hinzielen 566.
Holzparenchymzellen mit Einzelkristallen 16, 80, 91, 250, 253, 257, 275, 278, 285, 314, 333, 343, 363, 375, 378, 416, 419, 431, 438, 441, 447, 450, 457, 484, 491, 494, 497, 508, 512, 514, 531, 547, 578, 580, 585, 600, 603, 605, 610, 613, 645, 647, 667, 669, 672, 677, 704, 705, 709, 713, 716, 722, 726, 731, 735, 742, 746, 747, 776, 777, 780, 812.
Holzparenchymzellen mit längsgerichteten Raphiden 16.
Holzparenchymzellen mit nadelförmigen Einzelkristallen 80, 91, 250, 253, 257, 275, 278, 314, 333, 343.
Holparenchymzellen mit sehr dicken Wänden 90, 278.
Holzparenchymzellen ohne Intercellularräume 69, 91, 129, 152, 166, 181, 191, 212, 222, 226, 229, 230, 234, 237, 240, 243, 246, 249, 250, 253, 254, 257, 262, 264, 266, 275, 278, 281, 285, 288, 291, 292, 294, 297, 300, 302, 304, 307, 310, 313, 316, 319, 322, 327, 330, 332, 337, 339, 340, 343, 344, 351, 354, 356, 359, 362, 363, 366, 368, 370, 372, 373, 375, 378, 386, 397, 419, 427, 433, 441, 456, 512, 589, 597, 613, 625, 648, 657, 672, 681, 690, 697, 709, 717, 726, 735, 746, 762, 770, 780, 795, 805.
Holzparenchymzellwände, die Tüpfel der Radialwände nicht in Gruppen gestellt 433, 440.
Holzparenchymzellwände mit deutlicher Mittellamella 45.
Holzparenchymzellwände mit großen einfachen Tüpfeln 419, 427, 440.
Holzparenchymzellwände schwächer verholzt 266, 613.
Holz von Würmern angegriffen 481, 490, 495, 581, 718, 736.
Holz ringporig 312, 405, 557.
Homalanthus **789**, 790.
Homalanthus giganteus **796**.
Homalanthus Leschenaultianus 790.
Homalanthus nutans 790.
Homalanthus populifolia 790.
Homalanthus populneus **789**, 791*, 797.
Homonoia **774**, 775.
Homonoia javensis **774**, 776*.
Homonoia riparia 775.
Honduras, Hölzer aus — 651.
Hortonia floribunda 62.
Houlbert 5, 13, 25, 36, 380, 413, 422.
Howes 184.

Hüllzellen 39, 67, 82, 127, 136, 138, 143, 149, 163, 178, 188, 195, 198, 219, 230, 251, 260, 272, 289, 295, 343, 348, 356, 368, 384, 395, 404, 409, 417, 431, 451, 485, 502, 509, 547, 552, 559, 564, 572, 578, 580, 586, 594, 610, 621, 628, 631, 640, 645. 654, 663, 678, 687, 767, 773, 778, 792, 803.
Hura crepitans 443.
Hutchinson 464.

Idioblasten mit Öl und Schleim gefüllt 178, 181.
Indian Timbers Man vergleiche unter Hölzer.
Indo-China, Hölzer aus — 443, 739.
Indo-Malayan Woods Man vergleiche unter Hölzer der ostindischen Inseln.
Intercellular Canals 699, 790.
Intercellularräume, große radial laufende — zwischen den Markstrahlzellen vorhanden 23, 31, 43, 49, 52, 57, 82, 204, 214, 282, 320, 328, 366, 379, 398, 457, 648, 670.
Interxyläres Leptom 8, 14, 16, 23, 24, 413, 443.
Interxyläres Phloem 8, 14, 16, 23, 24, 413, 443.
Italien, Hölzer aus — Man vergleiche unter Piccioli.
Iteadaphne **345**.
Iteadaphne confusa 79, 90, **345**, 346*.

Jacob de Cordemoy 25, 36.
Jahresringbildung 6.
Janssonius 73, 74, 184, 443, 482, 498, 506, 549, 560, 568, 569, 582, 591, 617, 629.
Japanische Hölzer 74, 75, 184, 206, 248, 268, 413, 443, 506, 569, 608, 739, 800.
Jeffrey 74.
Jodtinktur 206, 216, 225.

Käte Hoffmann 782.
Kalk, kohlensaurer 508, 518, 522, 619.
Kanehira 25, 36, 74, 123, 145, 184, 206, 227, 248, 268, 353, 372, 380, 391, 413, 422, 435, 443, 482, 506, 549, 569, 582, 591, 608, 629, 650, 684, 739, 764, 782, 799.
Kernholz 77, 159, 168, 445, 480, 484, 486, 581, 582, 585, 588, 738.
Kibara **64**.
Kibara coriacea 63, **64**, 65*, 71, 72.
Kibara macrophylla 63, 64, **70**.
Kienitz 94, 168, 224, 241, 255, 286, 317, 321, 486, 598, 606.
Kieselkörper in Markstrahlzellen 635.
Kino 25, 36.
Knema heterophylla 25, 36.
Knoblauch 74, 123, 145, 184, 206, 248, 268.
Kny 74.
Kohlensaurer Kalk 508, 518, 522, 619.
Kombinierte einfache Tüpfel 10, 19, 180, 504, 697.
Kombinierte Hoftüpfel Man vergleiche unter Hoftüpfel.
Konjugationsröhrchen 274, 386, 397, 398, 624, 625.
Konjugierte aufrechte Markstrahlzellen Man vergleiche unter Markstrahlzellen.
Konjugiertes Holzparenchym Man vergleiche unter Holzparenchym.
Kräusel 74.
Krah 650.
Kribs 443.
Kristalldrusen in Thyllen 454, 773.
Kristalldrusen von einer verholzten Kalkoxalattasche umgeben 690, 771.
Kristalle, durchlöcherte — 657, 672, 673.
Kristalle umgeben von einer verholzten Kalkoxalattasche Man vergleiche unter Einzelkristalle.
Kristallzellen den Gefäßen niemals unmittelbar anliegend 713.
Kristallzellen mit Stärkekörnern 70, 648, 763.
Kuylen 443.

Laurineae **72**, 74, 75, 123, 145, 184, 206, 223, 227, 248, 268.
Laurinoxylon brandonianum 74.
Laurinoxylon diluviale 73.
Laurinoxylon nectandrioides 74.
Laurus 73, 75.
Laurus Camphora 74, 75.
Laurus Cinnamomum 73.
Laurus nobilis 73, 74.
Laurus Sassafras 74, 75.

Lavigne, Martin — 25, 36, 74.
Lecomte 380, 443, 739, 764.
Lehmann 74, 184.
Leisering 413, 443.
Leptom, interxyläres — 8, 14, 16, 23, 24, 413, 443.
Lianen 6, 13, 444, 549, 651.
Libriformfaserenden dickwandiger als die mittleren Teile 418, 426, 432, 439.
Libriformfaserenden, welche an der oberen und unteren Radialreihe der Markstrahlen grenzen, rechteckig umgebogen 38, 89, 190, 449, 562, 585, 668, 677, 686, 730, 804.
Libriformfasern als voneinander gelöst erscheinend 680, 689, 716, 725, 733, 794.
Libriformfasern, die an Gefäßen grenzenden dünnwandiger 79, 135, 187, 218, 250, 271, 393, 412, 449, 501, 551, 585, 619, 668.
Libriformfasern, die an Gefäßen grenzenden um dieselben in die Quere gezogen 448, 501, 551, 571, 585, 619, 633, 668, 686, 730, 794.
Libriformfasern, die an Holzparenchym grenzenden dünnwandiger 79, 147, 155.
Libriformfasern, einfache — mit Intercellularräumen 30, 327, 566, 574.
Libriformfasern, einfache — mit Stärkekörnern 10, 19, 79, 152, 155, 433.
Libriformfasern, einfache — einen radial gerichteten Stab zeigend 16.
Libriformfasern, einfache — mit Einzelkristallen 15, 23.
Libriformfasern, einfache — 200 bis 550 oft ungefähr 400 μ lang 19.
Libriformfasern, gefächerte — 27, 38, 45, 48, 51, 54, 59, 66, 68, 71, 79, 89, 125, 162, 165, 171, 173, 177, 185, 190, 194, 200, 208, 211, 218, 229, 233, 250, 262, 271, 273, 281, 288, 291, 294, 296, 299, 304, 306, 310, 313, 316, 319, 322, 329, 332, 337, 340, 343, 347, 355, 358, 370, 449, 455, 484, 487, 501, 503, 508, 510, 514, 516, 518, 520, 523, 525, 528, 531, 534, 536, 538, 541, 542, 545, 547, 551, 554, 558, 585, 588, 631, 633, 644, 686, 688.
Libriformfasern, gefächerte — den Gefäßen anliegend und bisweilen auch zwischen den einfachen Libriformfasern zerstreut 27, 38, 262.
Libriformfasern, gefächerte —, die an Gefäßen grenzenden dünnwandiger 162, 177, 229, 347, 355, 484, 508, 631.
Libriformfasern, gefächerte —, die an Gefäßen grenzenden um dieselben in die Quere gezogen 54, 165, 229, 355, 484, 508, 631, 640.
Libriformfasern, gefächerte — in der unmittelbaren Nähe der Gefäße mit den Querwänden einander mehr genähert als sonst 455, 487, 503, 525, 554, 588, 633.
Libriformfasern, gefächerte — mit Einzelkristallen 449, 456, 494, 497, 508, 511, 525, 528.
Libriformfasern, gefächerte — mit Hoftüpfeln 69, 180, 634.
Libriformfasern, gefächerte — mit Intercellularräumen 689.
Libriformfasern, gefächerte — mit kristallinischer Masse 281, 285, 310, 358.
Libriformfasern, gefächerte — mit längeren Fächern auf den Enden 165, 455, 588.
Libriformfasern, gefächerte — mit nur einer Querwand 304, 368.
Libriformfasern, gefächerte — mit Querwänden welche dicker sind und zahlreiche Tüpfel zeigen 273.
Libriformfasern, gefächerte — mit Querwänden welche Ringen ähneln 89, 190, 211, 220, 288, 291, 313, 343.
Libriformfasern, gefächerte — mit Stärkekörnern 30, 54.
Libriformfasern in der Nähe der Gefäße ohne Gallertschicht 246.
Libriformfasern mit den radialen Wänden oft etwas dicker als die tangentialen. Bei vielen Euphorbiaceenhölzern, z. B. 733.
Libriformfasern mit den Tüpfeln nur oder fast nur auf den mittleren Teilen der Fasern 10, 418, 426, 432, 439.
Libriformfasern mit deutlich von den Enden abgesetztem mittlerem Teil 377, 418, 426, 432, 439.

Libriformfasern mit einseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen 553, 633.
Libriformfasern mit Intercellularräumen 455, 624, 697, 734.
Libriformfasern mit Intercellularräumen; die umgebenden Libriformfasern auf Querschnitten oft nierenförmig 45.
Libriformfasern mit kombinierten einfachen Tüpfeln 10, 19, 180, 412, 504, 697.
Libriformfasern mit kombinierten Hoftüpfeln 439, 440, 454, 647, 672, 680, 761, 779.
Libriformfasern mit verzweigten Enden 233.
Libriformfasern mit zahlreicheren und oft etwas größeren Tüpfeln auf den mit Holzparenchym- oder Markstrahlzellen gemeinsamen Wänden als auf den mit anderen Libriformfasern gemeinsamen 30, 41, 212, 377, 386, 412, 418, 427, 433, 440, 455, 456, 634, 647, 672, 680, 689, 697, 716, 761, 769, 780, 787, 794, 805.
Libriformfasern mit zahlreicheren Tüpfeln auf den tangentialen Wänden als auf den radialen 10, 19, 23, 143.
Libriformfasern mit zweiseitigen Hoftüpfeln auf den mit Gefäßen gemeinsamen Wandteilen 30, 41, 69.
Libriformfasern ungefähr 2500 μ und mehr lang 396, 454, 566, 623, 633.
Libriformfaserwände, die Mittellamella äußerst dünn oder fehlend Bei sehr vielen Euphorbiaceenhölzern; z. B. 680, 689, 696, 716, 725, 733, 779, 787, 794.
Libriformfaserwände gequollen aussehend 385, 396.
Libriformfaserwände mit einer nicht oder nur schwach verholzten Mittellamella 596, 623, 634.
Libriformfaserwände mit einer tertiären Schicht 41, 90, 180, 350, 487.
Libriformfaserwände mit Streifung 623.
Libriformfaserwände Schichtung zeigend 69, 386, 396, 403, 554, 566, 596, 623, 696, 697, 708, 725, 733, 761, 787.
Libriformfaserwände sehr dick 385, 396, 454, 623.
Lignum Aloës 74.
Linaloëholz 435, 714, 799.
Lindera **352**, 353.
Lindera Benzoin 353.
Lindera bibracteata **369**.
Lindera gemmiflora 80, 88, **360**, 363*.
Lindera lucida **367**.
Lindera malaccensis 353.
Lindera pentantha 88, **364**.
Lindera polyantha **352**, 354*, 361, 365, 367, 368, 369, 370.
Litsea 79, 89, 92, **267**, 268.
Litsea accedentoides **317**, 330.
Litsea aciculata 268.
Litsea amara **292**.
Litsea angulata **308**.
Litsea brachystachya **300**.
Litsea calicaris 268.
Litsea cassiaefolia **286**, 311.
Litsea chinensis **267**, 269*, 276, 277, 284, 287, 288, 290, 291, 293, 294, 296, 299, 301, 303, 306, 309, 312, 315, 318, 321, 322, 324, 326, 329, 331, 334, 336, 339, 341, 342, 343.
Litsea chinensis var. littoralis 88, 89, 90, **276**.
Litsea chrysocoma **341**, 342, 343.
Litsea citrata **333**.
Litsea confusa **314**.
Litsea dealbata 268.
Litsea diversifolia **323**.
Litsea dolichocarpa 268.
Litsea ferruginea **330**.
Litsea fulva **298**.
Litsea glauca 268.
Litsea javanica **335**.
Litsea latifolia 311.
Litsea mappacea **295**.
Litsea Noronhae **328**.
Litsea perrottetii 268.
Litsea plumbea 342, 343.
Litsea polyantha 268, **289**.
Litsea pubescens **311**.
Litsea resinosa 268, **278**.
Litsea robusta 268, **283**.
Litsea sebifera **305**.
Litsea sumatrana **321**.
Litsea Tetranthera **305**.
Litsea tomentosa **302**.
Litsea triplinervia **338**, 342.

Litsea velutina **325**.
Lysigener Gang in Markstrahlen 670.

Macaranga **763**, 764.
Macaranga bancana 764.
Macaranga dipterocarpifolia 764.
Macaranga racemosa 764.
Macaranga Reineckii 764.
Macaranga rhizinoides **763**, 765*, 772.
Macaranga Tanarius 754, **771**.
Machilus **204**, 206.
Machilus Kusanoi 206.
Machilus longipaniculata 206.
Machilus rimosa 90, **204**, 207*.
Machilus suffrutescens 206.
Machilus Thunbergii 75, 206.
Machilus velutina 206.
Madagaskar, Hölzer aus — 63, 74, 482.
Malakka, Hölzer aus — Man vergleiche unter Ridley, den Berger und Foxworthy.
Malayischen Halbinsel, Hölzer der — Man vergleiche unter Ridley, den Berger und Foxworthy.
Mallotus **738**, 739.
Mallotus albus 739.
Mallotus Blumeanus **747**.
Mallotus floribundus **752**.
Mallotus japonicus 739.
Mallotus philippinensis **738**, 740*, 748, 750, 753.
Mallotus ricinoides **749**.
Malvales 464.
Markflecke 93, 167, 195, 201, 224, 235, 240, 255, 260, 276, 283, 285, 298, 317, 320, 325, 330, 335, 341, 351, 360, 458, 489, 593, 598, 606, 626, 628.
Markflecke auf den Zonengrenzen 94, 167, 360.
Markflecke, das an der Außenseite der Flecke grenzende Gewebe nicht den normalen Bau des Holzes zeigend 94, 167, 321, 330.
Markflecke im äußersten Teil der Zuwachszonen 320.
Markflecke im innersten Teil der Zuwachszonen 240.
Markflecke mit Ölzellen 240.
Markstrahlen auf den Zonengrenzen auffallend breiter als sonst 558.
Markstrahlen auf den Zonengrenzen ihre Richtung ändernd 78, 124, 158, 169, 216, 382, 415, 423, 429, 447, 493, 500, 534, 550, 561, 605, 637, 729, 741, 756, 773, 784, 800.
Markstrahlen auf Querschnitten in radialer Richtung unterbrochen 66, 792.
Markstrahlen auf Querschnitten sich nach außen zu gabelig teilend 72, 243, 452, 529, 539, 547, 552, 595, 632, 768.
Markstrahlen auf Tangentialschnitten an einem Ende gabelig verzweigt 28, 40, 49, 67, 82, 188, 240, 243, 325, 330, 343, 356, 425, 452, 485, 520, 552, 564, 573, 586, 621, 632, 646, 655, 670, 687, 723, 732, 743, 759, 768, 778.
Markstrahlen, breite — 67, 384, 390, 395, 399, 401, 404, 407, 410.
Markstrahlen einen großen Teil des Holzes bildend 383, 394, 620.
Markstrahlen in Gefäßquerwänden eingeschlossen Man vergleiche unter Querwände der Gefäße.
Markstrahlen in zwei Arten und die eine Art fast immer 1-schichtig 28, 39, 45, 49, 51, 55, 57, 59, 62, 66, 72, 81, 126, 133, 136, 138, 141, 143, 149, 156, 159, 163, 170, 172, 173, 178, 188, 195, 198, 201, 204, 209, 218, 230, 237, 243, 246, 250, 257, 260, 262, 264, 266, 271, 278, 282, 285, 289, 292, 295, 297, 300, 302, 304, 307, 310, 314, 316, 320, 323, 325, 327, 330, 333, 335, 338, 339, 341, 343, 344, 348, 356, 364, 366, 368, 370, 384, 394, 401, 404, 406, 409, 412, 451, 484, 501, 509, 514, 516, 518, 520, 523, 526, 529, 532, 534, 536, 539, 541, 543, 545, 547, 551, 563, 572, 578, 580, 585, 594, 601, 603, 606, 610, 615, 620, 627, 631, 633, 637, 640, 645, 654, 660, 663, 665, 669, 677, 686, 694, 701, 705, 714, 722, 731, 737, 742, 749, 751, 754, 758, 767, 773, 777.
Markstrahlen Längsfalten zeigend 126, 450, 551, 654, 749, 754, 758, 802.
Markstrahlen mit äußerst dünnwandigen Zellen 8, 16.
Markstrahlen mit einem radial laufenden lysigenen Gang 670.

Markstrahlen mit Ölzellen Man vergleiche unter Ölzellen.
Markstrahlen mit radial laufenden schizogenen Gängen 23.
Markstrahlen mit Schleimzellen Man vergleiche unter Schleimzellen.
Markstrahlen mit weiten radial laufenden Intercellularräumen; die angrenzenden Zellen auf Tangentialschnitten oft nierenförmig 23, 31, 43, 49, 52, 57, 82, 204, 214, 282, 320, 328, 366, 379, 398, 457, 648, 670.
Markstrahlen nach oben oder nach unten in Libriformfasern oder Holzparenchymfasern zu verfolgen 8, 16, 28, 40, 82, 127, 150, 164, 179, 188, 209, 219, 251, 283, 285, 292, 298, 302, 305, 307, 311, 314, 317, 320, 323, 325, 328, 330, 333, 335, 341, 343, 348, 356, 376, 438, 452, 502, 509, 552, 573, 595, 611, 632, 646, 654, 670, 678, 714, 723, 732, 743, 768, 778, 786, 792, 803.
Markstrahlen nur aus liegenden Zellen bestehend 438.
Markstrahlen nur sehr wenig Zellen hoch 49, 52, 59, 81, 127, 178, 188, 209, 219, 230, 237, 250, 271, 292, 304, 310, 366, 370, 375, 401, 404, 406, 409, 412, 431, 451, 547, 572, 645, 722.
Markstrahlen sehr hoch 395, 401, 412.
Markstrahlen sich der Radialseite eines anderen Markstrahls anliegend z. B. 774, 778.
Markstrahlen von Gefäßgruppen unterbrochen Man vergleiche bei Gefäßgruppen.
Markstrahlen, zusammengesetzte — 28, 39, 46, 49, 52, 55, 57, 59, 62, 81, 127, 139, 141, 143, 149, 156, 159, 171, 178, 188, 209, 219, 230, 240, 243, 246, 251, 260, 271, 272, 282, 292, 297, 300, 302, 310, 323, 330, 333, 335, 338, 344, 348, 356, 364, 366, 368, 370, 484, 491, 494, 497, 502, 509, 514, 516, 526, 529, 532, 534, 536, 539, 541, 545, 547, 551, 559, 563, 572, 578, 580, 585, 594, 610, 620, 627, 631, 637, 640, 645, 654, 660, 663, 665, 669, 678, 683, 687, 694, 702, 705, 714, 722, 731, 737, 742, 749, 752, 754, 758, 767, 773, 777.
Markstrahlen, zwei — auf Querschnitten nach außen zu miteinander verschmelzend 72, 348, 452, 485, 509, 519, 523, 532, 539, 542, 544, 545, 547, 552, 586, 595, 621, 632, 732, 759, 768.
Markstrahlen, zwei oder drei — in vertikaler Richtung unmittelbar übereinander stehend und voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern 66, 82, 127, 150, 179, 209, 219, 243, 246, 257, 260, 266, 295, 298, 308, 317, 323, 341, 364, 366, 384, 395, 409, 413, 416, 425, 431, 450, 484, 491, 494, 497, 501, 509, 514, 520, 525, 529, 534, 541, 543, 545, 551, 559, 563, 572, 580, 585, 594, 603, 606, 615, 620, 631, 640, 654, 662, 670, 677, 686, 731, 742, 759, 777, 786.
Markstrahlstockwerke, breitere — welche 1-schichtig sind z. B. 665, 670, 694, 702.
Markstrahlzellen äußerst dünnwandig 8, 16.
Markstrahlzellen, aufrechte — 31, 39, 43, 66, 67, 68, 70, 81, 82, 93, 127, 128, 131, 138, 149, 159, 163, 165, 167, 178, 180, 182, 188, 189, 192, 201, 204, 209, 210, 214, 219, 223, 230, 231, 235, 251, 255, 264, 271, 272, 276, 278, 282, 289, 292, 295, 300, 302, 314, 317, 338, 339, 343, 348, 351, 356, 360, 370, 384, 387, 394, 395, 398, 416, 417, 419, 425, 428, 431, 434, 451, 452, 458, 484, 485, 488, 501, 502, 505, 509, 512, 515, 519, 520, 523, 529, 551, 552, 556, 563, 564, 572, 576, 585, 586, 587, 594, 598, 601, 606, 610, 611, 614, 620, 621, 625, 631, 635, 645, 646, 649, 654, 657, 669, 670, 673, 678, 682, 687, 692, 694, 695, 698, 700, 702, 705, 706, 709, 714, 718, 722, 723, 727, 731, 732, 735, 742, 743, 747, 758, 759, 762, 767, 771, 773, 777, 778, 781, 785, 788, 792, 796, 803, 806, 812.
Markstrahlzellen, aufrechte — auf den Enden voneinander gelöst 28, 40, 83, 127, 150, 179, 231, 272, 348, 356, 384, 395, 417, 425, 431, 352, 509, 552, 564, 573, 586, 621, 632, 687, 695, 706, 714, 723, 732, 743, 759, 786, 792.

Markstrahlzellen, aufrechte — konjugiert 231, 384, 395, 452, 509, 552, 586, 595, 621, 635, 655, 657, 678, 695, 706, 709, 714, 732, 743, 759, 762, 768, 771, 778, 786, 803.
Markstrahlzellen, aufrechte — mit abgerundeten radialen Kanten 31, 49, 52, 57, 59, 62.
Markstrahlzellen, aufrechte — mit einer Querwand und oft größeren Radialdurchmesser zeigend als die angrenzenden ungeteilten Zellen 93, 131, 154, 425, 485, 502, 512, 564, 586, 601, 621, 768.
Markstrahlzellen der Markstrahlen der ersten Art oft liegend z. B. 289, 292.
Markstrahlzellen, liegende — mit abgerundeten Radial-, Tangential- und Längskanten 31, 43, 70, 398, 401, 406, 488, 504, 567, 575, 597, 613, 625, 795, 806.
Markstrahlzellen mit dicken Wänden 23, 278, 292, 457.
Markstrahlzellen mit einer Kristalldruse 452, 687, 768.
Markstrahlzellen mit einfachen Tüpfeln, welche in Längsreihen gestellt sind und auf die längslaufenden Intercellularräume hinzielen 457, 567.
Markstrahlzellen mit Einzelkristallen 7, 16, 67, 70, 72, 82, 93, 127, 136, 139, 143, 150, 159, 164, 237, 278, 297, 314, 364, 375, 379, 417, 419, 438, 441, 447, 452, 457, 458, 485, 488, 491, 494, 502, 509, 512, 516, 523, 528, 532, 534, 539, 541, 542, 545, 547, 552, 555, 558, 559, 564, 567, 572, 576, 580, 584, 586, 589, 595, 598, 601, 603, 606, 621, 625, 628, 646, 649, 654, 657, 670, 673, 681, 687, 690, 693, 695, 698, 702, 704, 706, 709, 714, 717, 720, 723, 727, 732, 738, 743, 749, 752, 753, 756, 759, 762, 773, 776, 778, 780, 785, 788, 869.
Markstrahlzellen mit Einzelkristallen und Stärkekörnern 70.
Markstrahlzellen mit großen einfachen Tüpfeln 419, 441.
Markstrahlzellen mit Kieselkörpern 635.
Markstrahlzellen mit nadelförmigen Einzelkristallen 82, 93, 139, 143, 164, 172, 182, 188, 198, 209, 251, 254, 272, 275, 276, 278, 314, 323, 327, 333, 348, 351.
Markstrahlzellen mit sehr deutlicher Mittellamella 20.
Markstrahlzellen mit zahlreichen dünnen Raphiden gefüllt 18, 24.
Markstrahlzellwände schwächer verholzt 92, 167, 195, 199, 201, 204, 223, 234, 254, 266, 351, 398, 457, 504, 575, 597, 613.
Martin-Lavigne 25, 36, 74.
Mathieu-Fliche 74, 413, 443.
Meindersma 799.
Meisner 342.
Mell 75, 227, 380, 414, 444, 569, 651, 699, 800.
Michaelis 443.
Minjam 807.
Miquel 342.
Mirabilis Jalapa 5.
Mittellamella der Libriformfaserwände nicht oder nur schwach verholzt 596, 623, 634.
Moeller 5, 6, 13, 25, 36, 74, 184, 268, 353, 372, 380, 381, 435, 443, 799.
Mohl 74, 372, 642.
Mollinedia 62.
Monimiaceae **62**, 63.
Monochlamideae **5**.
Müller, A. 764.
Müller, N. J. C. 74, 443.
Müller, R. 74.
Mucilage cells 184.
Myristica 25. **34**, 35, 36.
Myristica Bicuhyba 25, 36.
Myristica elliptica 25, 35.
Myristica glabra 30, **43**.
Myristica glauca **34**, 57*, 44, 47, 50, 53, 56, 58, 59, 60, 61.
Myristica heterophylla 25.
Myristica hypargyracea 25, 35.
Myristica hyposticta **49**.
Myristica iners **55**.
Myristica intermedia **52**.
Myristica Irya **46**.
Myristica laurina **60**.
Myristica littoralis **55**.
Myristica malabarica 25, 36.
Myristica Mouchico 36.
Myristica officinalis 25, 36.

Myristica philippensis 25, 35, 36.
Myristica sebifera 25, 36.
Myristicaeae **25**, 36.

Nectandra 73, 74.
Nectandra Pisi 74.
Nectandra porphyria 73.
Nectandra rodioei 73.
Nederlandsch Oost-Indische houtsoorten Man vergleiche unter Hölzer.
Nördlinger 123, 145, 227, 372, 391, 482, 549, 560, 582, 650, 790, 799.
Notaphoebe **214**, 216.
Notaphoebe spathulata **224**.
Notaphoebe umbelliflora 92, 130, 195, 201, 204, 213, **214**, 216, 217*, 254, 320.
Nyctagineae **5**.

Oak 380, 381.
Ocotea 75.
Ocotea trichophlebia 74.
Ölbehälter 74.
Ölersatzfasern im Holzparenchym 132, 133.
Ölzellen 73, 74, 77, 184.
Ölzellen am Rande des Holzparenchyms 81, 135, 143, 149, 163, 187, 203, 208, 218, 230, 250, 281, 288, 297, 302, 313, 316, 319, 322, 327, 330, 332, 337, 340, 356, 363.
Ölzellen, der Inhalt der — umgeben von einem verholzten zuweilen deutlich mit der Wand zusammenhängenden Häutchen 91, 130, 133, 153, 156, 166, 192, 201, 203, 213, 222, 234, 237, 243, 254, 264, 282, 285, 289, 292, 294, 297, 302, 307, 310, 314, 316, 323, 327, 330, 333, 337, 359, 364, 379.
Ölzellen im Holzparenchym 81, 91, 126, 131, 132, 133, 135, 141, 143, 149, 153, 156, 158, 163, 166, 169, 172, 173, 186, 187, 191, 198, 201, 203, 207, 208, 213, 217, 218.
Ölzellen in Markstrahlen 83, 93, 127, 131, 133, 136, 144, 157, 164, 167, 172, 173, 186, 188, 192, 199, 201, 204, 209, 214, 219, 223, 231, 235, 237, 240, 243, 246, 251, 264, 282, 289, 292, 295, 314, 317, 338, 339, 343, 356, 360, 366, 368.
Ölzellen in Markflecken 240.
Oilcells 184.
Oreodaphne 73, 75.
Ostindische Hölzer Man vergleiche unter Beekman, den Berger, Blits, van Eeden und Foxworthy.
Ostodes **665**, 666.
Ostodes paniculata **665**, 667*.

Paalworm 73.
Pau Hoi 184, 206.
Pax 443, 464, 782.
Penaeaceae 414, 422, 435.
Perforierte Einzelkristalle 657, 672, 673.
Perkins 62, 63.
Perrot 63, 74, 184, 227, 268, 482.
Persea gratissima 73.
Persea Lingue 75.
Petersen 5, 13, 413, 443.
Petrucci, Bargagli — 25, 35, 215, 413, 435.
Pfeiffer 74, 442, 443.
Phaleria **428**.
Phaleria acuminata 413, 429.
Phaleria capitata **428**, 430.
Philippine Woods Man vergleiche unter Hölzer.
Phloem, interxyläres — 8, 14, 16, 23, 24, 413, 443.
Phloemstränge im sekundären Xylem 8, 14, 16, 23, 24.
Phoebe **226**, 227.
Phoebe ambigens 227.
Phoebe barbusana 228.
Phoebe declinata 79, **244**.
Phoebe excelsa **241**.
Phoebe formosana 227.
Phoebe lanceolata 227, **235**.
Phoebe macrophylla 88, **238**.
Phoebe multiflora 227.
Phoebe opaca 90, **226**, 229*, 236, 239, 242, 245.
Phoebe opaca mit nach Blausäure riechendem Bast 226.
Phoebe sterculioides 227, 228.
Phyllantheae 444, 549, 560, 569, 582, 591, 617, 629.
Phyllanthus **547**, 549.
Phyllanthus bicolor 549.
Phyllanthus Emblica 548, 549, **556**.

Phyllanthus Ferdinandi var. supra-axillaris 548.
Phyllanthus indicus **547**, 550*, 557.
Phyllanthus nobilis 549.
Phyllanthus reticulatus 549.
Pisonia **12**, 13, 24.
Pisonia aculeata 13.
Pisonia alba 6.
Pisonia excelsa 6, 9, 12, 13, **21**.
Pisonia fragrans 13.
Pisonia nigricans 13.
Pisonia obtusata 6, 13.
Pisonia sylvestris 6, 7, 9, **12**, 14*, 22.
Podadenia **710**.
Podadenia javanica 710, 712*.
Polyadenia lucida 367.
Polyadenia polyantha 352.
Posthumus 74, 184, 268, 413, 443, 506, 650, 800.
Preanger-Houtsoorten 72, 160, 184, 206, 227, 268, 391, 506, 582.
Proteaceae **380**.
Putranjiva **559**, 560.
Putranjiva Roxburghii **559**.

Quercus 133.
Querwände der gefächerten Libriformfasern, welche Ringen ähneln 89, 190, 211, 220, 288, 291, 313, 343.
Querwände der Gefäße, der stehen gebliebene Teil der — mit Hoftüpfeln 9, 18, 29, 48, 51, 57, 59, 61, 67, 88, 128, 150, 164, 179, 210, 219, 231, 252, 272, 349, 357, 376, 385, 396, 417, 426, 432, 453, 486, 503, 541, 553, 565, 573, 587, 595, 611, 622, 632, 646, 655, 670, 679, 688, 696, 707, 724, 732, 744, 760, 768, 778, 786, 793, 803.
Querwände der Gefäße, die unverdickten Membranstücke der leiterförmig perforierten — thyllenartig in einem Gefäßglied hineingewachsen 231.
Querwände der Gefäße einfach und leiterförmig perforiert 48, 51, 56, 88, 349, 370, 577, 595, 679.
Querwände der Gefäße leiterförmig perforiert 29, 40, 88, 171, 189, 194, 197, 200, 210, 219, 226, 231, 239, 242, 251, 256, 259, 263, 281, 288, 294, 299, 306, 309, 313, 315, 319, 322, 324, 326, 329, 332, 337, 340, 344, 349, 365, 368, 370, 453, 486, 565, 573, 577, 580, 595, 600, 605, 611, 622, 627, 678, 679, 768.
Querwände der Gefäße mit glatten Rändern der Perforationen Man vergleiche bei Rändern der Perforationen usw.
Querwände der Gefäße mit hoftüpfelähnlichen Rändern der Perforationen Man vergleiche bei Rändern der Perforationen usw.
Querwände der Gefäße mit zahlreichen kleinen Perforationen 171, 573.
Querwände der Gefäße mit zwei Perforationen 573, 655, 715, 748, 811.
Querwände der Gefäße, welche einen Markstrahl einschließen 88, 189, 231, 239, 259, 264, 278, 362, 365, 453, 510, 538, 577, 639, 707, 724, 744, 751, 778, 786, 793, 797, 803, 808.
Querwände der radial aufeinander folgenden Gefäße bald einfach, bald leiterförmig perforiert 573, 595.
Querwände der radial aufeinander folgenden Gefäße nicht immer an den einander entsprechenden Stellen 573.

Radlkofer 5.
Ränder der Perforationen der Gefäßquerwände glatt 9, 18, 272, 296, 349, 362, 417, 426, 432, 439, 453, 510, 553, 587.
Ränder der Perforationen der Gefäßquerwände hoftüpfelähnlich 29, 40, 67, 88, 128, 150, 164, 179, 189, 210, 219, 231, 252, 272, 349, 362, 376, 385, 395, 439, 453, 486, 503, 553, 565, 573, 587, 595, 611, 622, 632, 646, 655, 670, 679, 688, 695, 700, 707, 715, 723, 732, 744, 760, 768, 778, 786, 793, 803.
Raphiden 9, 14, 16, 17, 18, 24.
Rasamala 159.
Record 75, 184, 206, 227, 380, 414, 443, 444, 650, 651, 699, 790, 800.
Regnault 5, 13.
Reiche 6, 63, 75, 123, 380, 381, 444.
Ricinus communis 443.
Ridley 25, 75, 123, 184, 227, 248, 380, 391, 414, 444, 498, 506, 591, 608, 617, 629, 651, 764.
Riechhölzer 413, 422, 435, 799.

Ringporigkeit des Holzes 312, 405, 557,
Rittershausen 444, 642, 675, 684, 699. 719, 739, 755, 775.
Rose femelle, Bois de — 73.
Rosenthal 444, 608.
Rothdauscher 444, 549, 560, 569, 582, 591, 617, 629.
Rozenhout 73.
Rutheniumroth 617, 624.

Sablier 442.
Samoanischer Hölzer 25, 35, 413, 422, 429, 442, 582, 642, 790.
Samydaceae 464.
Sanio 75.
Sandaleen Holz, afrikanisches — 799.
Sapindales 464.
Sapium 798.
Sapium biglandulosum 442.
Sapium pleiostachys 444.
Sargent 6, 13, 444.
Sassafras 72, 73.
Sassafras officinale 73, 75.
Schenck 6, 13, 444, 549, 651.
Schichtung in den Libriformfaserwänden 69, 386, 396, 403, 554, 566, 596, 623, 696, 697, 708, 725, 733, 761, 787.
Schizogene Gänge in Markstrahlen 23; man sehe weiter bei Markstrahlen.
Schiefer Verlauf der Holzfasern 73.
Schleiden 6, 13.
Schleim der Schleimzellen sich nicht rot färbend in Phloroglucin und Salzsäure 92.
Schleimersatzfasern 124, 126, 130, 133, 141.
Schleimzellen am Rande des Holzparenchyms 81, 141, 194, 198, 201, 203, 208, 218, 250, 330.
Schleimzellen, der Inhalt der — umgeben von einem sehr dünnen verholzten zuweilen deutlich mit der Wand zusammenhängenden Häutchen 92, 130, 141, 195, 201, 204, 213, 223.
Schleimzellen im Holzparenchym 81, 91, 126, 130, 133, 141, 194, 198, 201, 203, 208, 213, 217, 218, 222, 226, 250, 254, 257, 262, 264, 266, 319, 330.
Schleimzellen in den Markstrahlen 83, 93, 127, 131, 133, 199, 201, 209, 214, 219, 224, 251.
Schleimzellen mit verholzten Wänden z. B. 92, 130.
Schmid 75.
Schneider 123, 145, 160, 184, 216, 227, 444, 569, 582, 642.
Schönfeld 74.
Sekundäre Gefäßbündel 7, 15.
Sekundäres Xylem mit Phloemsträngen 8, 14, 16, 23, 24.
Sekundäres Xylem und sekundäres Phloem in regelmäßig miteinander abwechselnden tangentialen Schichten 8, 17, 24.
Shirasawa 75.
Siebgefäße 9, 14, 17, 20, 24.
Siebtüpfelstruktur 88, 89, 128, 134, 138, 140, 143, 164, 169, 179, 180, 189, 210, 211, 219, 220, 232, 239, 245, 264, 322, 324, 332, 349, 357, 358, 376, 377, 454, 733, 737, 786, 793.
Siedler 75, 206.
Siphonodon 465.
Smith 123, 380, 548.
Spezifisches Gewicht des Holzes ungefähr 1.00 446, 556, 638.
Spiralige Wandverdickung Man vergleiche bei Gefäßwänden.
Splintholz 77, 159, 168, 445, 480, 483, 486, 581, 585, 588, 738.
Stärkekörner in gefächerten Libriformfasern 30, 54.
Stockwerkartiger Aufbau 6, 14, 22.
Stockwerke, breitere — welche 1-schichtig sind z. B. 665, 670, 694, 702.
Stockwerke hoch 100 bis 200 μ 6, 15.
Stone 25, 36, 75, 145, 185, 268, 381, 444.
Sudan III 197, 203, 225, 228, 236.
Supprian 414, 422.
Surinamische Hölzer 73, 74, 443.

Tambourissa purpurea 63.
Tambourissa quadrifida 62.
Tertiäre Schicht der Libriformfaserwände 41, 90, 180, 350, 487.
Tetranthera brachystachya 300.
Tetranthera mappacea 295.
Thompson 63.
Thouvenin 414.

Thyllen 29, 41, 48, 54, 57, 79, 89, 125, 135, 138, 140, 147, 151, 158, 162, 165, 169, 173, 177, 180, 187, 190, 194, 208, 211, 217, 220, 229, 233, 240, 243, 245, 257, 259, 262, 271, 273, 277, 281, 291, 296, 299, 301, 304, 306, 309, 315, 326, 337, 344, 347, 350, 355, 358, 362, 366, 374, 377, 448, 454, 484, 486, 493, 496, 501, 510, 528, 531, 534, 541, 543, 551, 554, 585, 587, 593, 598, 600, 602, 605, 609, 612, 619, 623, 631, 633, 637, 639, 668, 671, 676, 678, 679, 686, 688, 693, 696, 701, 712, 715, 721, 724, 737, 741, 749, 751, 753, 757, 760, 766, 769, 773, 802, 804, 808, 811.
Thyllen dickwandige — 41, 89, 141, 277, 454, 701, 745.
Thyllen, hineingestülpte — 41.
Thyllen in 2 bis einige Teile geteilt 151, 165, 688, 745.
Thyllen mit einfachen Tüpfeln, auch auf den nicht mit anderen Thyllen gemeinsamen Wandteilen 41, 51, 89, 194, 240, 257, 273, 278, 291, 299, 543, 623, 689, 760.
Thyllen mit Einzelkristallen 89, 291, 454, 487, 493, 671, 696, 701, 741, 745, 751, 753, 809.
Thyllen mit Kristalldrusen 454, 773.
Thyllen mit spaltenförmigen einfachen Tüpeln 48, 89, 151, 194, 528, 543.
Thyllen, sehr dünnwandige — 623.
Thyllenwand nicht verholzt 89, 233, 319, 358, 623.
Thymelaeaceae **413**, 414, 422, 435.
Tieghem, van — 414, 435.
Tiliales 464.
Timbers of Commerce Dieselben Seiten wie Stone.
Timbers of the Malay Peninsula Man vergleiche unter Ridley, den Berger und Foxworthy.
Tracheiden 79, 246, 347.
Tracheidenähnelnde Elemente 700.
Treppenhoftüpfel 612.
Trewia **718**, 719.
Trewia macrophylla 702.
Trewia nudiflora **718**, 720*.
Tropisch Amerika, Hölzer aus — 75, 227, 380, 414, 444, 569, 651, 699, 800.
Tropische Hölzer 6.
Tschirch 75, 223.
Tüpfel auf der Libriformfaserwand kombiniert. Man sehe Libriformfasern.
Tüpfel, einfache — mit Siebstruktur 210, 220.
Tüpfel fehlend oder fast fehlend auf den Enden der Libriformfasern 10, 418, 426, 432, 439.
Tüpfel, kombinierte einfache — 10, 19, 180, 504, 697.
Tupper 582.

Ungenannte 75.
Unger, 6, 13.
United States, Wood of the — Man vergleiche unter Sargent und Record.
Ursprung 6, 36, 75, 123, 145, 185, 206, 228, 248, 268, 381, 414, 444.

Vereinigten Staaten von Amerika, Hölzer der — Man vergleiche unter Sargent und Record.
Verlauf, schiefer — der Holzfasern 73.
Violarieae 464.
Virola surinamensis 25, 36.

Wässeriger Auszug des Holzes Gerbstoff enthaltend 446, 481, 490, 492, 495, 557, 560, 739, 750, 753, 799.
Wässeriger Auszug des Holzes schleimig z. B. 123.
Warburg 25, 36.
Wechel, te — 444, 582.
Weihrauch 434
Welch 381.
Wetria **702**.
Wetria macrophylla **702**.
Wiemer 268.
Wiesner 185.
Wikstroemia **421**, 422.
Wikstroemia Candolleana 422.
Wikstroemia foetida 413, 422.
Wikstroemia indica 413, 422.
Wikstroemia Junghuhniana **421**, 423*.
Wikstroemia tenuinervis 422.
Woods, Formosan — Man vergleiche unter Hölzer.
Woods, Indo-Malayan — Man vergleiche unter Hölzer der ostindischen Inseln.

Woods of the United States Man vergleiche unter Sargent und Record.
Woods, Philippine — Man vergleiche unter Hölzer.

Xylem, sekundäres — mit Phloemsträngen 8, 14, 16, 23, 24.

Zonengrenzen, auf den — die Markstrahlen ihre Richtung ändernd 78, 124, 158, 169, 216, 382, 415, 423, 429, 447, 493, 500, 534, 550, 561, 605, 637, 729, 741, 756, 773, 784, 800.
Zonengrenzen blind endigend 711, 720.
Zonengrenzen, Holzparenchymschichten auf den — oder in der Nähe derselben 77, 80, 124, 137, 143, 146, 290, 294, 303, 306, 336, 361, 364, 382, 712.
Zonengrenzen Längsfalten zeigend 446, 549, 800.
Zonengrenzen, zwei — miteinander verschmelzend 651, 684, 720, 775.
Zündhölzer 641, 666.
Zusammengesetzte Markstrahlen Man vergleiche unter Markstrahlen.
Zuwachszonen, die Gefäße im innersten Teil gewöhnlich zahlreicher und mehr oder weniger weiter als sonst; Holz ringporig 312, 405, 557.
Zuwachszonen fehlend 6, 14, 26, 36, 65, 77, 146, 203, 206, 381, 392.
Zuwachszonen mit einer Periode 26, 51, 78, 137, 146, 171, 185, 207, 216, 242, 249, 270, 309, 346, 353, 372, 382, 405, 408, 415, 436, 447, 482, 493, 499, 524, 527, 530, 550, 561, 569, 570, 583, 618, 667, 675, 685, 692, 703, 711, 729, 740, 748, 756, 765, 775, 783, 800.

INHALT DES FÜNFTEN BANDES.

Die Zahlen zeigen die Seiten an; die laufenden Nummern der Arten sind fett gedruckt.

Seite.

Monochlamydeae 5

Familie LXII. **Nyctagineae** 5

Pisonia: 731. *P. sylvestris* 12; **732.** *P. excelsa* . . . 21

Familie LXIII. **Myristiceae** 25

Myristica: 733. *M. glauca* 34; **734.** *M. glabra* 43; **735.** *M. Irya* 46; **736.** *M. hyposticta* 49; **737.** *M. intermedia* 52; **738.** *M. littoralis* 55; **739.** *M. iners* 57; **740.** *M. laurina*. 60

Familie LXIV. **Monimiaceae**. 62

Kibara: 741. *K. coriacea* 64; **742.** *K. macrophylla* . . 70

Familie LXV. **Laurineae** 72

Cryptocarya: 743. *C. ferrea* 122; **744.** *C. ferrea* var. *multinervia* 131; **745.** *C. nitens* 133; **746.** *C. densiflora* 136; **747.** *C. tomentosa* 139; **748.** *C. triplinervis* 142

Beilschmiedia: 749. *B. praecox* 144; **750.** *B. Madang* 154; **751.** *B. undulata* 157

Dehaasia: 752. *D. caesia* 159; **753.** *D. pugerensis* 168; **754.** *D. microcarpa* 170; **755.** *D. acuminata* 172

Endiandra: 756. *E. rubescens* 174

Cinnamomum: 757. *C. parthenoxylon* 182; **758.** *C. iners* 193; **759.** *C. javanicum* 196; **760.** *C. Burmanni* 199; **761.** *C. Sintok* 202

Machilus: 762. *M. rimosa* 204

Notaphoebe: 763. *N. umbelliflora* 214; **764.** *N. spathulata* 224

Phoebe: 765. *Ph. opaca* 226; **766.** *Ph. lanceolata* 235; **767.** *Ph. macrophylla* 238; **768.** *Ph. excelsa* 241; **769.** *Ph. declinata* 244

Seite.

Actinodaphne: 770. *A. procera* 247; **771.** *A. macrophylla* 255; **772.** *A. macrophylla* var. *angustifolia* 258; **773.** *A. glabra* 260; **774.** *A. glomerata* 262; **775.** *A. sphaerocarpa* 264

Litsea: 776. *L. chinensis* 267; **777.** *L. chinensis* var. *littoralis* 276; **778.** *L. resinosa* 278; **779.** *L. robusta* 283; **780.** *L. cassiaefolia* 286; **781.** *L. polyantha* 289; **782.** *L. amara* 292; **783.** *Litsea mappacea* 295; **784.** *L. fulva* 298; **785.** *L. brachystachia* 300; **786.** *L. tomentosa* 302; **787.** *L. sebifera* 305; **788.** *L. angulata* 308; **789.** *L. pubescens* 311; **790.** *L. confusa* 314; **791.** *L. accedentoides* 317; **792.** *L. sumatrana* 321; **793.** *L. diversifolia* 323; **794.** *L. velutina* 325; **795.** *L. Noronhae* 328; **796.** *L. ferruginea* 330; **797.** *L. citrata* 333; **798.** *L. javanica* 335; **799.** *L. triplinervia* 338; **800.** *L. chrysocoma* 341

Iteadaphne: 801. *I. confusa* 345

Lindera: 802. *L. polyantha* 352; **803.** *L. gemmiflora* 360; **804.** *L. pentantha* 364; **805.** *L. lucida* 367; **806.** *L. bibracteata* 369

Hernandia: 807. *H. peltata* 371

Familie LXVI. **Proteaceae** 380

Helicia: 808. *H. serrata* 390; **809.** *H. serrata* var. *petiolaris* 398; **810.** *H. incisa* 401; **811.** *H. attenuata* 404; **812.** *H. javanica* 407; **813.** *H. lanceolata*. 410

Familie LXVII. **Thymelaeaceae** 413

Wikstroemia: 814. *W. Junghuhniana* 421

Phaleria: 815. *Ph. capitata*. 428

Gonystylus: 816. *G. Miquelianus* 434

Familie LXVIII. **Euphorbiaceae** 442

Bridelia: 817. *B. minutiflora* 480; **818.** *B. minutiflora* var. *abbreviata* 489; **819.** *B. tomentosa* 491; **820.** *B. glauca* 494

Cleistanthus: 821. *C. sumatranus* 497

Glochidion: 822. *G. capitatum* 505; **823.** *G. obscurum* 513; **824.** *G. obscurum* var. *macrocalyx* 515; **825.** *G. macrocarpum* 517; **826.** *G. macrocarpum* forma *depresso-globosum* 519; **827.** *G. rubrum* 521; **828.** *G. philippicum* 523; **829.** *G. zeylanicum* 526; **830.** *G. arborescens* 529; **831.** *G. borneense* 532; **832.** *G. cyrtostylum* 534; **833.** *G. Kollmannianum* 537; **834.** *G. molle* 539; **835.** *G. glomerulatum* 542; **836.** *G. sericeum* 544; **837.** *G. lucidum* 545

Phyllanthus: 838. *Ph. indicus* 547; **839.** *Ph. Emblica* 556

Putranjiva: 840. *P. Roxburghii* 559

Seite.

Cyclostemon: **841.** *C. longifolius* 568; **842.** *C. Minahassae* 576; **843.** *C. subcubicus* 578
Bischofia: **844.** *B. javanica* 581
Aporosa: **845.** *A. microcalyx* 590; **846.** *A. campanulata* 599; **847.** *A. arborea.* 601 **848.** *A. frutescens* 604
Daphniphyllum: **849.** *D. glaucescens* 607; **850.** *D. glaucescens* var. *Blumeanum* 614
Baccaurea: **851.** *B. racemosa* 616; **852.** *B. javanica* . 626
Antidesma: **853.** *A. Bunius* 628; **854.** *A. Ghesaembilla* 635; **855.** *A. tetrandrum* 638
Aleurites: **856.** *A. moluccana* 640
Croton: **857.** *C. argyratus* 649; **858.** *C. laevifolius* 658; **859.** *C. Tiglium* var. *globosus* 660; **860.** *C. glabrescens* . 663
Ostodes: **861.** *O. paniculata* 665
Claoxylon: **862.** *C. indicum* 674; **863.** *C. indicum* forma *gracilius* 682
Acalypha: **864.** *A. Caturus* 683
Coelodepas: **865.** *C. bantamense* 691
Alchornea: **866.** *A. rugosa* 698
Wetria: **867.** *W. macrophylla* 702
Podadenia: **868.** *P. javanica* 710
Trewia: **869.** *T. nudiflora* 718
Blumeodendron: **870.** *B. Tokbrai* 727; **871.** *B. Kurzii* 736
Mallotus: **872.** *M. philippinensis* 738; **873.** *M. Blumeanus* 747; **874.** *M. ricinoides* 749; **875.** *M. floribundus.* 752
Cleidion: **876.** *C. javanicum* 754
Macaranga: **877.** *M. rhizinoides* 763; **878.** *M. Tanarius* 771
Homonoia: **879.** *H. javensis* 774
Gelonium: **880.** *G. glomerulatum* 781
Homalanthus: **881.** *H. populneus* 789; **882.** *H. giganteus* 796
Excoecaria: **883.** *E. virgata* 798; **884.** *E. Agallocha* 806; **885.** *E. macrophylla.* 809

REGISTER 813

INHALT. 833

BERICHTIGUNG.

Ganz im Anfang dieses Werkes — Bd. I, S. 65 bis 80 — habe ich bei den *Dilleniaceae* die Elemente, welche die Grundmasse des Holzes bilden, als Libriformfasern beschrieben, während sie ihren Merkmalen nach als Fasertracheiden anzusprechen sind.

Bei der Bearbeitung der großen Familientabelle bereitet dieser Anfangsfehler gewisse Schwierigkeiten, die sich auch beim Gebrauch dieser Tabelle geltend machen müssen. Es wird deshalb gebeten überall auf den betreffenden Seiten 65 bis 79 das Wort Libriformfasern zu ersetzen durch das Wort Fasertracheiden.